

Pedoman Surveilans Penyakit Hewan Tingkat Dasar

Dr Angus Cameron

Pedoman Surveilans Penyakit Hewan Tingkat Dasar

Angus Cameron

© 2011, Uni Afrika, Biro Inter-Afrika untuk Sumber Daya Hewan

ISBN 1 00000 000 X

Daftar Isi

Prakata	iv
Pengantar.....	1
Bagian 1: Persyaratan dasar.....	3
Tujuan surveilans	5
Penyakit-penyakit yang tidak atau jarang ditemukan	6
Penyakit-penyakit yang sudah ada	7
Kesimpulan	9
Persyaratan surveilans.....	11
Untuk siapa surveilans dilakukan?	11
Persyaratan kemampuan surveilans nasional.....	13
Persyaratan kemampuan pelaporan internasional	17
Sumber daya surveilans.....	17
Kesimpulan	23
Konsep dan prinsip dalam pencapaian tujuan surveilans	24
Deteksi dini.....	25
Pembuktian status bebas.....	26
Mengukur penyebaran penyakit	27
Penemuan kasus	29
Sistem yang diperlukan.....	33
Persyaratan kemampuan	33
Alat bantu surveilans	33
Pendekatan surveilans apa yang dapat diterapkan?	37
Rekomendasi umum dalam surveilans	39
Bagian 2: Komponen dasar.....	41
Sistem pelaporan peternak	43
Panduan cepat	43
Apa kelebihanannya?.....	43
Apa kekurangannya?	44
Pengantar pelaporan peternak.....	45
Deskripsi	46
Tujuan sistem pelaporan peternak.....	47

Permasalahan umum dalam sistem pelaporan peternak.....	51
Bagaimana meningkatkan sistem pelaporan peternak	58
Survei representatif	73
Panduan cepat.....	74
Apa kelebihanannya?	75
Apa kekurangannya?	75
Jumlah sampling	75
Kegiatan lapangan	77
Kesimpulan	83
Survei berbasis resiko	85
Panduan cepat.....	85
Apa kelebihanannya?	86
Apa kekurangannya?	87
Identifikasi faktor resiko	87
Kesimpulan	88
Bagian 3: Pendekatan lain dalam surveilans.....	90
Surveilans sentinel	91
Deskripsi	91
Tujuan.....	91
Permasalahan umum.....	92
Bagaimana membuat peningkatan	93
Titik agregasi (rumah potong, pasar, tempat minum, tempat cuci)	94
Surveilans rumah potong	94
Deskripsi	95
Tujuan.....	96
Permasalahan umum.....	96
Bagaimana meningkatkan surveilans rumah potong	99
Pelaporan negatif/nihil	103
Deskripsi	103
Permasalahan umum.....	104
Bagaimana membuat peningkatan	104
Surveilans sindromik	105

Deskripsi	105
Tujuan.....	106
Permasalahan umum.....	107
Bagaimana membuat peningkatan	107
Bagian 4: Desain dan Evaluasi Sistem Surveilans Nasional	108
Desain sistem surveilans nasional.....	109
Gambaran umum	110
Langkah-langkah	110
Kesimpulan	116
Mengevaluasi kegiatan surveilans.....	117
Gambaran umum	117
Tujuan dan konteks.....	118
Deskripsi kegiatan surveilans	120
Evaluasi kegiatan surveilans.....	123
Kesimpulan dan rekomendasi.....	134
Bagian 5: Lampiran	135
Lampiran 1: Formulir laporan peternak.....	136
Lampiran 2: Tabel angka untuk sampling acak	139
Tabel angka acak.....	140

Prakata

Pedoman ini disusun berdasarkan catatan dan pengalaman penulis yang diperoleh dari pelaksanaan pelatihan evaluasi dan peningkatan sistem surveilans penyakit hewan yang diselenggarakan oleh Biro Inter-Afrika untuk Sumber Daya Hewan (AU-IBAR) Uni Afrika di bawah proyek *Program Pendukung Integrasi Rencana Aksi Nasional untuk Influenza pada Unggas dan Manusia* (SPINAP-AHI) yang didanai oleh Uni Eropa.

Pedoman ini juga disusun berdasarkan catatan penulis yang digunakan pada *Program Peningkatan Kapasitas Sanitasi dan Fitosanitasi* untuk ASEAN yang didanai oleh badan bantuan luar negeri pemerintah Australia (AusAID) dan dilaksanakan oleh Departemen Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan Pemerintah Australia dengan dukungan program OIE untuk pemberantasan Penyakit Mulut dan Kuku di Asia Tenggara (SEAFMD).

Bab mengenai sampling acak disusun berdasarkan materi yang sebelumnya dipublikasikan dalam *Survey Toolbox — sebuah paket perangkat lunak dan pedoman praktis untuk pelaksanaan survei aktif penyakit hewan di negara-negara berkembang* yang dibuat oleh penulis dan diterbitkan oleh Pusat Penelitian Pertanian Internasional Australia (ACIAR) pada 1999.

Bab mengenai evaluasi surveilans berisi materi yang digunakan pada pelatihan SPINAP-AHI, ditambah dengan ide-ide yang diperoleh dari diskusi selama lokakarya surveilans di Inggris pada Januari 2011 yang diselenggarakan oleh Badan Laboratorium Kesehatan Hewan pemerintah Inggris bersama dengan Royal Veterinary College dengan pendanaan dari Defra.

Penulis ingin berterima kasih atas dukungan yang diberikan oleh tim dari AU-IBAR selama penyusunan pedoman ini serta kepada istri dan rekan sesama trainer, Catriona Mackenzie. Disamping itu, penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada 90 tenaga dokter hewan dan paramedik veteriner peserta pelatihan SPINAP-AHI yang berasal dari negara-negara berikut: Angola, Botswana, Kenya, Malawi, Somalia, Sudan Selatan, Sudan, Tanzania, Uganda, Zambia, Zimbabwe, Ethiopia, Gambia, Ghana, Liberia, Lesotho, Mozambik, Nigeria, Rwanda, Sierra Leone, Swaziland, Benin, Kamerun, Komoros, Kongo Brazzaville, Pantai Gading, RD Kongo, Gabon, Guinea Ekuatorial, Madagaskar, Sao Tome & Principe, Togo, Burkina Faso, Republik Afrika Tengah, Chad, Djibouti, Guinea Bissau, Guinea

Conakry, Mali, Mauritania, Niger dan Senegal. Pedoman ini tidak akan dapat tersusun tanpa partisipasi aktif, pertanyaan, dan pertukaran pengalaman dari mereka.

Pengantar

Setiap negara di dunia memiliki sistem surveilans penyakit hewan masing-masing. Surveilans diperlukan untuk memahami kondisi kesehatan hewan di suatu negara sehingga setiap masalah dapat diidentifikasi dan ditindaklanjuti. Akan tetapi, setiap negara memiliki kebutuhan dan kemampuan surveilans yang berbeda-beda: Negara maju dengan sedikit penyakit hewan serta ketergantungan yang tinggi pada ekspor hewan dan produk hewan cenderung memiliki sistem surveilans yang canggih untuk melindungi kegiatan perdagangan. Sementara negara miskin yang tidak memiliki kemampuan mengawasi perbatasan daratnya dengan negara-negara tetangga yang sering mengalami wabah epidemi penyakit tidak akan sanggup menjalankan sistem surveilans yang canggih sehingga akan lebih berorientasi pada upaya meminimalkan dampak serius dari penyakit-penyakit hewan utama.

Sejak dekade 90-an, pendekatan surveilans penyakit hewan telah mengalami kemajuan yang signifikan berkat pengembangan basis data populasi yang komprehensif, ketersediaan manajemen data dan alat bantu analisis yang lebih baik, teknik-teknik statistik, serta pemahaman yang lebih baik mengenai konsep resiko dalam surveilans. Kemajuan ini memberikan lebih banyak pilihan kepada otoritas veteriner di berbagai tempat untuk merencanakan kegiatan-kegiatan surveilans baru atau untuk meningkatkan surveilans yang sudah berjalan. Otoritas veteriner mendapatkan keleluasaan untuk memilih alat bantu surveilans yang dianggap paling cocok untuk tujuan tertentu. Alat bantu surveilans yang tersedia saat ini sangat beragam dalam hal biaya, kompleksitas, tujuan maupun efektifitas.

Banyaknya pilihan yang tersedia merupakan suatu hal yang baik. Dengan semakin beragamnya pilihan yang tersedia dalam hal pengumpulan data mengenai suatu penyakit tertentu, makin besar kemungkinan bagi otoritas veteriner untuk dapat menemukan setidaknya satu pilihan yang sesuai dengan kondisi spesifik di negaranya dalam hal kebutuhan informasi dan keterbatasan sumber daya.

Akan tetapi, pilihan yang semakin banyak juga menimbulkan kompleksitas yang lebih besar. Surveilans telah menjadi bidang teknis yang kompleks sehingga dibutuhkan keahlian tertentu untuk mengevaluasi keuntungan dan kerugian dari berbagai pilihan surveilans, serta untuk memilih pendekatan yang paling sesuai dengan situasi tertentu. Sayangnya, di banyak negara keahlian semacam ini tidak tersedia sehingga sulit untuk memahami dan memilih alat bantu yang paling sesuai untuk situasi tertentu.

Pedoman ini bertujuan membantu otoritas veteriner di negara-negara berkembang untuk menentukan pendekatan terbaik dalam melaksanakan surveilans penyakit hewan berdasarkan kebutuhan dan kemampuan masing-masing. Bagian pertama dari pedoman ini menjelaskan kerangka kerja untuk menentukan pendekatan terbaik dalam melaksanakan surveilans yang mencakup hal-hal berikut:

Mengidentifikasi berbagai tujuan surveilans serta informasi yang diperlukan untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut;

Mengidentifikasi alat bantu surveilans yang tersedia beserta karakteristiknya, dan jenis informasi apa saja yang dapat diperoleh; serta

Mencocokkan alat bantu dengan tujuan surveilans.



Bagian kedua memaparkan kekuatan dan kelemahan alat bantu kunci dalam surveilans serta memberikan panduan langkah demi langkah dalam menerapkan surveilans penyakit hewan tingkat dasar secara efektif.

Walaupun pedoman ini secara khusus ditujukan untuk negara-negara berkembang dengan keterbatasan sumber daya yang signifikan, prinsip-prinsip yang digunakan dapat juga bermanfaat bagi negara-negara yang lebih maju dalam memprioritaskan berbagai kegiatan surveilans. Kerangka kerja kebutuhan dan alat bantu surveilans yang dikemukakan dalam pedoman ini dapat membantu otoritas veteriner di negara-negara dengan tingkat kemajuan yang berbeda untuk membuat keputusan yang lebih baik dalam pelaksanaan surveilans penyakit hewan.

Bagian 1: Persyaratan dasar

Tujuan surveilans

Sebelum menentukan *cara* terbaik untuk melaksanakan surveilans penyakit hewan, pertama-tama kita perlu memahami dengan jelas *mengapa* kita perlu melakukan surveilans. Ada beragam alasan mengapa otoritas veteriner melakukan kegiatan surveilans, namun secara garis besar dapat dirangkum menjadi empat tujuan umum sebagai berikut:

- Membuktikan status bebas penyakit
- Deteksi dini kejadian penyakit.
- Mengukur tingkat penyebaran penyakit
- Menemukan kasus penyakit.



Keempat tujuan umum ini akan dibahas dan dijelaskan dengan lebih mendalam pada bagian selanjutnya. Lebih mudah untuk memahami perbedaan diantara semua tujuan ini jika mereka dibagi menjadi dua kelompok berikut: Surveilans untuk penyakit yang tidak ada atau jarang ditemukan, dan surveilans untuk penyakit yang sudah ada.

Sebagai catatan, istilah 'penyakit' akan sering digunakan pada bagian-bagian selanjutnya. Pada dasarnya, penyakit mengacu pada manifestasi klinis dari suatu infeksi, infestasi atau kondisi kesehatan. Surveilans dapat ditujukan pada kondisi atau infeksi penyebab penyakit (dan mencakup surveilans untuk hewan yang terpengaruh secara sub-klinis). Dalam pedoman ini, istilah 'penyakit' juga digunakan untuk mengacu pada infeksi atau kondisi penyebab gangguan kesehatan, kecuali disebutkan sebaliknya.

Penyakit-penyakit yang tidak ada atau jarang ditemukan

Penyakit-penyakit ini mencakup:

- Penyakit eksotis (penyakit yang tidak ada di suatu negara, tetapi dapat ditemukan di negara lain);
- Penyakit yang sedang berkembang (penyakit yang baru teridentifikasi dan mulai dianggap penting karena penambahan jenis inang, patogenisitas atau penyebaran);
- Penyakit baru (penyakit yang belum dikenali);
- Penyakit epidemis (penyakit yang muncul di satu lokasi di suatu negara secara sporadis dalam bentuk wabah dan kemudian menghilang untuk jangka waktu tertentu).

Dua tujuan lain dari surveilans penyakit yang belum disebutkan adalah untuk membuktikan status bebas penyakit dan tujuan deteksi dini.

Membuktikan status bebas penyakit

Jika suatu penyakit tidak ditemukan di suatu negara (atau wilayah/kompartemen dalam suatu negara), maka ada sejumlah keuntungan yang dapat diperoleh seperti kemampuan untuk mengekspor hewan atau untuk menghentikan kegiatan pengendalian penyakit (misalnya program vaksinasi). Kendati demikian, untuk dapat memperoleh keuntungan tersebut, otoritas veteriner setempat harus sepenuhnya yakin bahwa memang tidak ditemukan penyakit.

Membuktikan status bebas penyakit tidaklah mudah. Hanya dibutuhkan seekor hewan tertular untuk membuktikan adanya penyakit di suatu negara. Namun demikian, memeriksa ratusan atau bahkan ribuan hewan dan tidak menemukan hewan yang tertular tidak serta-merta membuktikan tidak adanya penyakit. Karena selalu terdapat peluang adanya sejumlah kecil hewan tertular yang tidak diperiksa. Untuk alasan ini, pembuktian status bebas penyakit umumnya menggunakan pendekatan probabilistik – berdasarkan bukti-bukti surveilans, kita dapat memperkirakan probabilitas negara tersebut bebas dari infeksi.

Tujuan pembuktian status bebas penyakit adalah sebagai berikut:

Akses perdagangan

- o Apabila hewan-hewan dari negara pengekspor terbukti bebas penyakit, maka hewan-hewan dari negara tersebut dapat diekspor ke negara lain.

Penghalang perdagangan

- o Apabila negara pengimpor terbukti bebas dari infeksi, negara tersebut dapat mencegah pemasukan hewan-hewan dari negara yang tertular (sesuai dengan analisis resiko).

Menghentikan kegiatan pengendalian atau pemberantasan penyakit

- o Jika penyakit yang dimaksud merupakan sasaran kampanye pemberantasan, langkah-langkah pengendalian dan pemberantasan seperti vaksinasi, uji dan potong, pembatasan lalu lintas, bio-securiti di tingkat peternakan, dan sebagainya mungkin telah dilakukan. Langkah-langkah ini mungkin membutuhkan dana yang besar, tetapi jika dihentikan sebelum penyakit dapat diberantas maka akan menimbulkan resiko penularan kembali di tengah populasi. Untuk menentukan apakah langkah pencegahan penyakit dapat dihentikan, pertama-tama otoritas veteriner setempat harus merasa yakin bahwa penyakit telah diberantas sepenuhnya.

Kesehatan masyarakat

- o Untuk penyakit-penyakit zoonosis, langkah-langkah kesehatan masyarakat mungkin telah diterapkan untuk mengendalikan resiko penyebaran penyakit ke populasi manusia. Langkah-langkah ini dapat mencakup pengujian yang spesifik pada saat pemeriksaan daging hewan atau tindakan profilaksis pada populasi manusia. Jika tidak ditemukan penyakit, langkah-langkah ini dapat dihentikan.

Politik

- o Keberhasilan pemberantasan penyakit hewan dapat menjadi sumber kebanggaan nasional. Pengakuan keberhasilan program semacam ini dapat bermakna besar untuk alasan politis.

Deteksi dini penularan penyakit.

Deteksi dini penularan penyakit dapat bermakna penting untuk tujuan berikut ini:

Respon dini

- o Besarnya biaya dan efektifitas pengendalian atau pemberantasan wabah penyakit baru pada umumnya terkait langsung dengan keterlambatan deteksi. Oleh karena itu, kemampuan mendeteksi penularan penyakit baru dengan cepat sangat penting untuk pengendalian yang efektif.

Mencegah penyebaran

- o Di sisi negara pengekspor, wabah penyakit eksotis yang tidak terdeteksi dapat menyebarkan penyakit ke negara lain melalui ekspor hewan dari negaranya. Kebanyakan negara tujuan impor mensyaratkan negara pengekspor untuk memiliki kapasitas deteksi dini untuk mencegah penyebaran penyakit.

Penyakit-penyakit yang sudah ada

Penyakit-penyakit ini mencakup penyakit endemis yang sudah dikenali. Dua tujuan surveilans penyakit yang sudah ada adalah untuk mengukur tingkat penyebaran penyakit atau menemukan kasus penyakit.

Mengukur tingkat penyebaran penyakit

Kemampuan mengukur tingkat penyebaran penyakit diperlukan untuk berbagai alasan. Ukuran tingkat penyebaran penyakit yang paling umum digunakan adalah

prevalensi dan insiden, selain itu terdapat pula berbagai ukuran epidemiologi yang sering digunakan (misalnya tingkat mortalitas).

Ukuran tunggal tingkat penyebaran penyakit

- o Ukuran tunggal merupakan indikasi tingkat penyebaran penyakit di suatu populasi pada waktu tertentu. Ini dapat berguna untuk tujuan berikut:

Menetapkan prioritas penyakit

- o Apabila dikombinasikan dengan data dampak ekonomi yang ditimbulkan penyakit, ukuran tunggal dari berbagai penyakit dapat digunakan untuk menentukan penyakit dengan dampak terbesar serta membantu pelayanan veteriner dalam menetapkan prioritas kegiatan pengendalian penyakit.

Analisis resiko

- o Prevalensi penyakit pada populasi asal merupakan input penting untuk analisis resiko. Surveilans dapat digunakan untuk mendapatkan informasi ini.

Ukuran ganda tingkat penyebaran penyakit sebagai perbandingan

- o Distribusi spasial penyebaran penyakit
 - Memahami faktor-faktor resiko spasial
 - Mengukur tingkat penyebaran penyakit pada kawasan geografis yang berbeda (misalnya provinsi atau kabupaten) dapat memberikan petunjuk mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi penyebaran penyakit. Sebagai contoh, pengamatan yang menunjukkan bahwa wabah avian influenza pada unggas domestik kadangkala lebih sering terjadi di sekitar lahan basah yang menarik unggas liar mengindikasikan unggas liar sebagai salah satu cara penyebaran penyakit tersebut.
 - Menetapkan kawasan bebas penyakit
 - Kawasan bebas penyakit dapat digunakan untuk memfasilitasi perdagangan atau pengendalian dan pemberantasan penyakit yang progresif. Dengan mempelajari variasi spasial dalam pola penyebaran penyakit, dapat dilakukan identifikasi area-area bebas penyakit, atau yang memiliki tingkat penyebaran rendah, yang dapat digunakan sebagai dasar pembuatan sistem *zoning*.
 - Distribusi temporal
 - Memonitor program pengendalian
 - Program pengendalian penyakit (misalnya program vaksinasi) seringkali membutuhkan dana besar dan berlangsung selama bertahun-tahun. Permasalahan menyangkut program semacam ini perlu segera dideteksi dan diatasi untuk memastikan dana tidak terbuang percuma. Mengukur kemajuan program (misalnya dengan mengukur tingkat penyebaran penyakit atau antibodi yang dipicu oleh vaksin) secara berkala perlu menjadi bagian dari setiap program pengendalian.
 - Deteksi dini perubahan pada penyakit endemik
 - Penyakit dapat mengalami perubahan yang disebabkan oleh perubahan agen penular, inang, atau lingkungan. Disamping

kemampuan mendeteksi penyakit baru secara dini, penting juga untuk dapat mendeteksi dan merespon perubahan pada perilaku penyakit yang sudah ada sehingga dapat ditindaklanjuti dengan tepat.

o Faktor-faktor lain

- Sebelumnya telah disinggung mengenai perbedaan pengukuran tingkat penyebaran penyakit pada lokasi atau waktu yang berbeda dengan tujuan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik mengenai faktor-faktor yang terkait dengan penyakit dan responnya terhadap perubahan. Demikian pula, variasi pada tingkat penyebaran penyakit yang terkait dengan faktor-faktor penting lain (misalnya jenis kelamin, umur, atau sistem reproduksi) dapat memberikan petunjuk untuk meningkatkan pengendalian atau mendeteksi perubahan perilaku penyakit.

Menemukan kasus penyakit

Dalam situasi tertentu, surveilans bertujuan untuk mendeteksi kasus atau wabah penyakit individual. Hal ini paling sering dilakukan pada surveilans yang menjadi bagian dari program pengendalian penyakit. Sebagai contoh, tujuan utama dari surveilans penyakit Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE) di rumah potong adalah untuk mengidentifikasi hewan individual yang terinfeksi sehingga dapat dikeluarkan dari rantai makanan. Disamping tujuan utama untuk menemukan kasus penyakit, data yang terkumpul juga dapat digunakan untuk mengukur tingkat penyebaran penyakit (prevalensi BSE).

Surveilans yang menjadi bagian dari program pengendalian penyakit seperti Contagious Bovine Pleuro-Pneumonia (CBPP) atau Tuberculosis (Tb) bertujuan untuk menemukan kawanan hewan yang terinfeksi, atau individu hewan yang terinfeksi dalam suatu kawanan, untuk kemudian dikeluarkan dari populasi.

Kesimpulan

Bab ini telah memaparkan empat tujuan utama dari surveilans, tergantung dari keberadaan penyakit di suatu negara. Mungkin saja ada tujuan-tujuan surveilans lain yang dapat diidentifikasi, tetapi sebagian besar dapat dikelompokkan ke dalam empat tujuan yang dikemukakan disini.

Tujuan surveilans akan berbeda-beda di setiap negara tergantung dari kebutuhan dan situasi yang ada. Bab selanjutnya akan membahas mengenai perbedaan persyaratan surveilans di berbagai negara.

Persyaratan Surveilans

Bab sebelumnya telah mengungkapkan 4 tujuan umum dari surveilans. Disamping itu, kebutuhan dan prioritas surveilans juga berbeda-beda di setiap tingkatan dan negara. Sebagai contoh, seorang peternak atau petugas kesehatan hewan kabupaten membutuhkan informasi kesehatan hewan yang sangat berbeda dengan mereka yang bekerja di tingkat nasional atau internasional. Bab ini akan menguraikan persyaratan *minimum* surveilans di tingkat nasional untuk kebanyakan otoritas veteriner serta kebutuhan informasi yang mungkin timbul di kemudian hari terkait dengan kegiatan-kegiatan yang berbeda.

Untuk siapa surveilans dilakukan?

Banyak negara berkembang menerapkan sistem surveilans yang dibuat dengan dukungan proyek pendanaan internasional, selain itu ada pula dorongan dan dukungan yang terus-menerus untuk penerapan surveilans yang efektif dari organisasi kesehatan hewan regional dan internasional seperti Organisasi Kesehatan Hewan Dunia (OIE) atau Organisasi Pangan dan Pertanian Perserikatan Bangsa-Bangsa (FAO). Organisasi semacam ini umumnya memberikan penekanan pada pelaporan status kesehatan hewan secara internasional. Sebagai hasilnya, pelayanan veteriner nasional kadangkala beranggapan bahwa tujuan utama dari surveilans adalah untuk memenuhi persyaratan pelaporan internasional dari organisasi-organisasi tersebut.

Organisasi internasional seperti OIE tidak hanya berperan menerima laporan surveilans dari negara-negara anggotanya, tetapi juga menyediakan informasi tersebut kepada negara-negara lain di dunia. Dengan cara ini, jika terjadi wabah penyakit di suatu negara maka negara-negara lain yang beresiko tertular (misalnya negara pengimpor hewan dari negara tersebut atau negara yang bertetangga) dapat segera mengambil langkah-langkah yang tepat untuk meminimalkan resiko penularan. Pengguna akhir dari informasi surveilans adalah negara-negara itu sendiri – organisasi internasional hanya menyediakan sarana berbagi informasi antar negara.

Karena pelayanan veteriner nasional merupakan organisasi yang bertanggung jawab atas penerapan langkah pengendalian penyakit (baik secara internal maupun internasional), maka tujuan utama dari surveilans adalah mengumpulkan informasi untuk membantu pelayanan veteriner nasional dalam mengambil keputusan yang tepat menyangkut pengendalian penyakit. Dalam perancangan sebuah sistem surveilans, kebutuhan informasi di tingkat nasional perlu mendapatkan prioritas, kemudian disusul dengan kebutuhan organisasi internasional.

Sebagai contoh, sebuah negara dengan anggaran surveilans yang sangat terbatas tengah menghadapi masalah parasit usus yang besar. Walaupun jumlah kematian hewan tidak terlalu banyak, penyakit tersebut telah menyebabkan penurunan produktifitas yang drastis. Berdasarkan pelatihan penetapan prioritas, pelayanan veteriner setempat berupaya meminimalkan dampak penyakit tersebut melalui program penyuluhan yang komprehensif, perbaikan manajemen, dan pelaksanaan pengobatan anthelmintik pada waktu yang strategis. Karena keterbatasan anggaran, program pengendalian ini merupakan investasi yang signifikan bagi otoritas veteriner setempat. Oleh karena itu, sangat penting untuk memastikan program tersebut dapat memberikan dampak yang diinginkan sehingga dana yang dikeluarkan tidak terbuang percuma. Untuk tujuan tersebut, pelayanan veteriner setempat menerapkan program surveilans untuk memonitor tingkat infeksi parasit seiring berjalannya waktu dengan harapan jumlahnya akan menurun setelah program dilaksanakan. Tindakan tersebut merupakan langkah penggunaan anggaran surveilans yang tepat.

Pada saat yang sama, proses pemberantasan penyakit rinderpes global telah memasuki tahap akhir. FAO menekankan pentingnya memastikan setiap negara di dunia telah melaksanakan surveilans yang memadai untuk membuktikan status bebas penyakit rinderpes. Diperlukan tingkat kepercayaan yang tinggi sebelum dunia dapat dinyatakan bebas dari penyakit tersebut sehingga langkah-langkah pengendalian dapat dihentikan (termasuk pemusnahan strain bibit vaksin). Walaupun penyakit rinderpes belum pernah terdeteksi di negara tersebut selama lebih dari 50 tahun, tidak pernah ada pernyataan status bebas penyakit dan FAO telah meminta pelayanan veteriner setempat untuk melakukan sero-surveilans dalam rangka memberikan jaminan bahwa rinderpes tidak ada di negaranya.

Dalam situasi ini, pelayanan veteriner setempat dihadapkan pada dua pilihan yang sulit karena terbatasnya anggaran surveilans. Apakah mereka harus memusatkan perhatian pada surveilans untuk mendukung program internal dalam rangka pengendalian parasit (sebuah penyakit yang sama sekali tidak berkaitan dengan OIE atau FAO), ataukah mereka harus mengalihkan dana untuk membiayai penanganan rinderpes sebagai sebuah isu global yang penting?

Walaupun ini merupakan contoh yang tergolong ekstrim, situasi tersebut merupakan pilihan prioritas yang senantiasa dihadapi oleh pelayanan veteriner. Kedua kegiatan surveilans tersebut memiliki bobot yang sama pentingnya, tetapi untuk kelompok yang berbeda. Surveilans parasit akan membantu rakyat miskin di pedesaan negara tersebut, sementara surveilans rinderpes akan bermanfaat bagi komunitas kesehatan hewan global (tanpa manfaat langsung bagi rakyat miskin di negara itu). Pada prakteknya, ini bukan perkara memilih kegiatan yang lebih penting – karena keduanya sama-sama penting. Akan tetapi, dengan anggaran yang terbatas, akan lebih tepat jika pelayanan veteriner memilih memprioritaskan surveilans yang dapat bermanfaat langsung bagi kesejahteraan peternak. Ketimbang mengalokasikan

sumber daya yang terbatas untuk surveilans rinderpes, akan lebih tepat untuk mencari alternatif pendekatan lain yang dapat menghasilkan tingkat kepercayaan status bebas penyakit yang sama, tetapi dengan biaya yang lebih murah dibandingkan sero-survei yang mahal.

Untungnya, kebutuhan pelayanan veteriner nasional dan organisasi internasional menyangkut kegiatan surveilans kunci seringkali tidak jauh berbeda.

Persyaratan kemampuan surveilans nasional

Kemampuan surveilans yang diperlukan tidak sama untuk setiap negara, tergantung dari situasi masing-masing. Walaupun beberapa kemampuan perlu dimiliki setiap negara, kebutuhan pelaksanaan jenis surveilans tertentu bergantung pada prioritas nasional; termasuk program pengendalian atau pemberantasan penyakit spesifik apa yang diterapkan dan apakah negara tersebut merupakan pengeksport atau pengimpor.

Persyaratan umum setiap negara

Kemampuan surveilans minimum yang perlu dimiliki setiap negara cukup sederhana. Pelayanan veteriner setempat perlu memiliki kemampuan berikut:

- Menjelaskan penyakit penting apa saja yang ada di negaranya, dan
- Mendeteksi penularan penyakit baru, penyakit yang sedang berkembang, atau penyakit eksotis.

Sebuah negara yang tidak memiliki kemampuan untuk melaksanakan kedua fungsi surveilans tersebut dapat dikatakan memiliki pelayanan veteriner yang tidak berfungsi.

Menjelaskan situasi penyakit saat ini

Mengetahui penyakit-penyakit utama yang ada saat ini sangat penting untuk memastikan bahwa pelayanan veteriner dapat merespon masalah penyakit dan memberikan bantuan kepada pemilik hewan ternak. Walaupun dengan sumber daya yang terbatas untuk pelaksanaan respon serta pelayanan veteriner yang tidak memiliki kemampuan untuk melancarkan program pengendalian penyakit yang ekstensif, informasi mengenai penyakit apa saja yang menjadi ancaman terbesar bagi kesehatan hewan tetap diperlukan untuk mendapatkan bantuan bilateral maupun internasional.

Perlu dicatat bahwa, dalam bentuknya yang paling sederhana, informasi tersebut hanya mencakup penyakit-penyakit penting yang ada saat ini dan tidak secara langsung mewakili peringkat atau prioritas penyakit. Hal ini juga membutuhkan pertimbangan yang objektif mengenai tingkatan masing-masing penyakit (termasuk analisis dampak sosial, ekonomi, lingkungan, dan kesehatan masyarakat).

Mendeteksi penyakit baru, penyakit yang sedang berkembang, dan penyakit eksotis

Setiap negara juga memiliki tanggung jawab untuk mendeteksi kejadian penyakit baru. Menyangkut penularan penyakit eksotis, deteksi dini sangat penting untuk melindungi kesehatan populasi hewan ternak.

Kesadaran akan ancaman penyakit hewan baru dan yang sedang berkembang semakin meningkat dalam beberapa dekade terakhir, terutama karena semakin banyaknya penyakit baru yang menjangkiti populasi hewan dimana beberapa diantaranya bersifat zoonosis (seperti BSE, HPAI (H5N1), virus Nipah, SARS, dsb). Globalisasi serta pergerakan manusia dan barang yang semakin cepat (termasuk hewan dan produk hewan) membuat penyakit baru yang muncul di satu belahan dunia dapat menjadi ancaman bagi seluruh negara di dunia. Deteksi dini sangat penting untuk pengendalian yang efektif, dan otoritas veteriner di negara dimana penyakit tertentu pertama kali muncul sebaiknya menjadi organisasi yang bertanggung jawab atas deteksi dini penyakit tersebut.

Karena alasan tersebut, deteksi dini terhadap penyakit baru dan yang sedang berkembang merupakan tanggung jawab penting pelayanan veteriner nasional, tidak saja untuk melindungi industri peternakan dalam negeri (misalnya deteksi penyakit eksotis yang sudah dikenali) tetapi juga membantu melindungi komunitas global (karena tidak ada lagi yang dapat melaksanakan tugas tersebut).

Kedua kemampuan ini (menjelaskan penyakit yang ada saat ini dan deteksi dini penularan penyakit) merupakan fondasi pelayanan veteriner. Lebih jauh, persyaratan surveilans lanjutan akan bergantung pada situasi negara yang bersangkutan. Bagian selanjutnya berisi contoh persyaratan surveilans dalam situasi yang berbeda, perlu diingat bahwa ini hanya merupakan contoh.

Program pengendalian penyakit endemis

Sebuah negara yang ingin menerapkan program pengendalian penyakit endemis atau epidemis membutuhkan lebih banyak informasi dari surveilans ketimbang dari kedua persyaratan yang telah disebutkan diatas. Secara khusus, surveilans dapat diperlukan untuk tujuan berikut:

- Penetapan prioritas
- Memonitor efektifitas program
- Penemuan kasus

Penetapan prioritas

Merupakan suatu hal yang tidak logis untuk menerapkan program pengendalian pada penyakit yang tidak penting, sementara penyakit yang lebih penting tidak dikendalikan. Maka dari itu, perencanaan program pengendalian penyakit pertamanya melibatkan identifikasi penyakit-penyakit yang paling penting. Secara umum penepatan prioritas melibatkan langkah-langkah berikut ini:

- Surveilans untuk mengukur tingkat penyebaran penyakit. Kejadian penyakit umumnya diukur dengan prevalensi atau insiden.

- Memperkirakan dampak penyakit. Pertama, memperkirakan dampak dari kasus tunggal suatu penyakit (misalnya apakah penyakit tersebut mematikan bagi hewan, menyebabkan kerugian besar, atau hanya menyebabkan penurunan produksi sementara yang diikuti dengan pemulihan). Dampak dapat diukur baik dalam satuan ekonomis (uang yang hilang akibat penyakit) maupun dalam satuan lainnya (misalnya dampak sosial, lingkungan, atau kesehatan masyarakat).
- Peringkat penyakit. Penyakit dengan dampak terbesar diidentifikasi dan diberikan peringkat.
- Kelayakan dan efektifitas biaya pengendalian. Penyakit berdampak besar dapat sulit dan mahal untuk dikendalikan, sementara penyakit penting lain dengan dampak yang sedikit lebih kecil mungkin dapat dikendalikan dengan biaya yang jauh lebih murah. Analisis biaya-manfaat diperlukan untuk memastikan justifikasi program pengendalian dan mengidentifikasi program-program yang dapat memberikan manfaat terbesar.

Seperti disebutkan sebelumnya, langkah pertama dalam penetapan prioritas program pengendalian penyakit adalah surveilans. Tidak seperti persyaratan dasar untuk mengidentifikasi penyakit-penyakit penting yang sudah ada, surveilans juga perlu memperkirakan tingkat penyebaran penyakit. Teknik surveilans yang spesifik diperlukan untuk menghasilkan perhitungan tingkat penyebaran penyakit yang akurat (yang nanti akan dibahas lebih lanjut dalam pedoman ini).

Memonitor efektifitas program

Setelah program pengendalian penyakit dilaksanakan, surveilans perlu dilakukan untuk memonitor efektifitas program tersebut. Sebagai contoh, dalam program vaksinasi dapat dimonitor proporsi populasi dengan antibodi protektif (dengan harapan mencapai tingkat kekebalan kelompok sekitar 80%) atau jumlah kasus penyakit (dengan harapan adanya penurunan jumlah yang progresif). Jika tidak ditemukan peningkatan perlindungan maupun penurunan jumlah kasus penyakit, maka itu merupakan indikator yang jelas adanya masalah pada program vaksinasi yang perlu diselidiki dan diperbaiki.

Penemuan kasus

Pendekatan pengendalian penyakit bervariasi tergantung penyakit yang dihadapi, dan kadangkala juga bergantung pada tahapan program pengendalian penyakit. Pada permulaan banyak program, vaksinasi masal digunakan untuk menurunkan tingkat penyebaran penyakit. Seiring berjalannya program, dapat dilakukan upaya untuk menemukan hewan atau kawanan yang terinfeksi sehingga dapat dikeluarkan dari populasi ('uji dan potong'). Ini merupakan contoh surveilans yang bertujuan untuk menemukan kasus penyakit dan dapat digunakan untuk berbagai penyakit termasuk *brucellosis*, *tuberculosis*, dan *contagious bovine pleuropneumonia*.

Negara pengekspor

Negara pengekspor umumnya diharuskan untuk melaksanakan kegiatan surveilans untuk mendukung perdagangan dan memenuhi persyaratan mitra dagang. Jenis surveilans yang dapat disyaratkan untuk negara pengekspor antara lain:

- Membuktikan status bebas penyakit
- Membuat estimasi prevalensi penyakit untuk analisis resiko
- Menjelaskan distribusi penyakit untuk mendukung *zoning*
- Deteksi dini penularan penyakit

Membuktikan status bebas penyakit

Persyaratan negara pengekspor yang paling umum adalah membuktikan tidak adanya satu atau lebih penyakit sesuai dengan ketentuan negara pengimpor.

Membuat estimasi prevalensi penyakit untuk analisis resiko

Menurut ketentuan Organisasi Perdagangan Dunia (WTO), hewan yang berasal dari negara yang terinfeksi dapat diekspor ke negara yang tidak terinfeksi apabila hasil analisis resiko menunjukkan resiko penyebaran penyakit yang cukup rendah untuk diterima. Apabila negara pengekspor dapat membuktikan status bebas penyakit maka analisis resiko tidak diperlukan. Akan tetapi, jika ditemukan penyakit maka surveilans perlu dilakukan untuk mengukur prevalensinya. Hasil yang diperoleh digunakan dalam analisis resiko untuk menentukan apakah resiko penyebaran penyakit dapat diterima.

Menjelaskan distribusi penyakit untuk mendukung *zoning*

Alternatif lain untuk memfasilitasi perdagangan apabila ditemukan penyakit di negara pengekspor ialah dengan membuat kawasan bebas penyakit. Surveilans diperlukan untuk mengidentifikasi daerah-daerah dengan prevalensi rendah untuk dijadikan kawasan bebas penyakit, memonitor upaya pemberantasan penyakit untuk persiapan kawasan bebas penyakit, membuktikan bahwa kawasan tersebut benar-benar bebas dari penyakit, dan mendeteksi penularan untuk memberikan jaminan kawasan tersebut tetap bebas dari penyakit.

Deteksi dini penularan penyakit

Kemampuan mendeteksi penularan penyakit merupakan persyaratan surveilans dasar di semua negara. Akan tetapi, untuk negara pengekspor, kegagalan mendeteksi wabah penyakit membawa resiko yang lebih besar karena dapat ikut menularkan penyakit kepada mitra dagangnya. Oleh karena itu, sistem surveilans yang digunakan untuk deteksi dini penularan penyakit di negara pengekspor dapat diteliti dengan seksama untuk memberikan keyakinan kepada negara pengimpor.

Negara pengimpor

Berdasarkan ketentuan WTO, tidak ada negara yang diperbolehkan menghalangi perdagangan kecuali terdapat bukti ilmiah yang mengindikasikan resiko penyebaran

penyakit yang tidak dapat diterima. Jika suatu negara ingin mencegah impor hewan atau produk hewan dari negara lain yang diketahui memiliki penyakit tertentu, negara pengimpor tersebut harus membuktikan negaranya bebas dari penyakit yang dimaksud atau telah menerapkan program pengendalian penyakit yang efektif. Dalam hal ini surveilans juga diperlukan.

Persyaratan kemampuan pelaporan internasional

Setiap negara diharuskan untuk melaporkan wabah atau status penyakit kepada sejumlah organisasi internasional. Standar pelaporan data surveilans telah ditetapkan oleh Organisasi Kesehatan Hewan Dunia (OIE). OIE mengharuskan dua jenis laporan sebagai berikut:

- Pemberitahuan segera untuk kejadian penyakit baru, penyakit eksotis, maupun penyakit yang sedang berkembang; serta
- Pemberitahuan berkala (bulanan atau semesteran) mengenai penyakit-penyakit yang ditemukan dan tidak ditemukan di negara yang bersangkutan.

Persyaratan ini hampir sama dengan persyaratan surveilans dasar di setiap negara. Untuk memenuhi kewajiban pelaporan internasional, setiap negara harus dapat mendeteksi penularan penyakit serta mengidentifikasi penyakit-penyakit yang ada di negaranya.

Penyakit-penyakit yang tidak ditemukan

Laporan berkala OIE juga membutuhkan informasi mengenai penyakit yang tidak ditemukan berdasarkan surveilans yang sedikit lebih kompleks. Beberapa cara untuk mengklasifikasi status penyakit adalah sebagai berikut:

- Ditemukan: Kasus penyakit telah terdiagnosis di negara tersebut.
- Tidak ditemukan: Surveilans yang dilakukan telah membuktikan (dengan probabilitas tertentu) bahwa penyakit yang dimaksud tidak ditemukan di negara tersebut.
- Tidak diketahui: Tidak ada kasus penyakit yang dilaporkan, tetapi juga tidak ada surveilans yang dilaksanakan untuk membuktikan status bebas penyakit.

Status penyakit yang tidak diketahui akan mendorong mitra dagang untuk bersikap sangat hati-hati untuk melakukan impor dari negara yang bersangkutan. Untuk dapat mengklaim status bebas penyakit, perlu dilakukan surveilans yang spesifik (disamping persyaratan surveilans dasar di setiap negara).

Sumber daya surveilans

Disamping memahami jenis dan tujuan surveilans yang dibutuhkan sebuah negara, penting juga untuk memahami sumber daya yang diperlukan untuk melaksanakan surveilans tersebut. Dalam banyak kasus, kelemahan pada sistem surveilans nasional biasanya lebih disebabkan oleh keterbatasan sumber daya ketimbang kurangnya pemahaman atau perencanaan program surveilans.

Secara umum, sumber daya utama yang dibutuhkan untuk melaksanakan surveilans yang efektif adalah sebagai berikut:

- Manusia
 - Staf pelayanan veteriner di berbagai tingkatan yang mencakup staf lapangan, manajemen program, pengolahan data, analisis, pelaporan, dan pengambil keputusan.
 - Pihak yang ikut terlibat dalam sistem surveilans seperti peternak, pengelola rumah potong, pengelola pasar dan sebagainya.
- Pendanaan
 - Anggaran pelaksanaan kegiatan surveilans. Umumnya anggaran disediakan oleh pemerintah, tetapi di beberapa negara juga diterapkan pembagian tanggung jawab pembiayaan dengan sektor industri peternakan.
- Transportasi dan komunikasi
 - Transportasi tenaga kesehatan hewan di lapangan untuk merespon laporan kasus penyakit dan menyelidiki wabah.
 - Pengiriman spesimen ke laboratorium untuk keperluan analisis.
 - Komunikasi (termasuk telepon dan internet) untuk pelaporan penyakit yang cepat dan pengiriman data yang efisien.
- Laboratorium
 - Disamping surveilans klinis dan sindromik, diagnosis penyakit-penyakit kunci perlu didukung dengan konfirmasi laboratorium.

Walaupun sumber daya yang disebutkan di atas telah tersedia, efektifitas sistem surveilans sangat bergantung pada kondisi sumber daya tersebut dalam hal berikut:

- Kualitas
 - Apakah staf lapangan telah dilatih secara memadai untuk melaksanakan fungsi surveilans?
 - Apakah laboratorium yang ada memiliki kapasitas untuk menghasilkan diagnosis yang dapat diandalkan?
 - Apakah sistem komunikasi (telepon dan internet) yang tersedia cukup memadai?
- Jumlah
 - Apakah jumlah staf lapangan cukup memadai?
 - Apakah jumlah laboratorium cukup memadai?
 - Apakah anggaran yang ada cukup memadai?
- Distribusi
 - Apakah tenaga kesehatan hewan ditempatkan di daerah yang membutuhkan? Apakah daerah dimana mereka ditempatkan memiliki akses yang mudah untuk menjangkau peternak? Ataukah mereka lebih banyak terkonsentrasi di tingkat provinsi?
 - Apakah infrastruktur transportasi yang ada cukup memadai untuk menjangkau kawasan produksi peternakan?

- Apakah anggaran yang ada telah didistribusikan secara memadai? Apakah dana yang ada lebih banyak tersimpan di tingkat pusat sementara infrastruktur di lapangan kurang diperhatikan?
- Apakah laboratorium berada di lokasi yang membutuhkan?

Beberapa cara untuk mengatasi keterbatasan sumber daya.

Sumber daya yang terbatas akan menyulitkan pelaksanaan surveilans yang efektif. Mengatasi keterbatasan sumber daya bukan perkara mudah dan membutuhkan anggaran yang lebih besar, di sisi lain sumber pendanaan biasanya adalah hal yang justru paling terbatas. Namun demikian, ada beberapa pendekatan yang dapat digunakan untuk membantu memperbaiki situasi apabila sumber daya yang ada terbatas.

Sumber daya manusia

- Kurangnya jumlah tenaga kesehatan hewan.
 - Menambah jumlah tenaga kesehatan hewan yang terlatih.
 - Upaya ini cukup mahal, lambat, dan bisa jadi sulit untuk dilakukan.
 - Mengembangkan sistem surveilans yang dapat dijalankan oleh staf non-veteriner.
 - Tenaga kesehatan hewan di tingkat desa dapat menjadi penghubung antara peternak dan pelayanan veteriner.
 - Surveilans sindromik dengan pelaporan tanda-tanda penyakit yang dapat dilakukan oleh pelapor non-veteriner dapat menjadi alternatif.
 - Memanfaatkan staf pemerintahan non-veteriner sebagai penghubung antara komunitas dan pelayanan veteriner, solusi ini sudah diterapkan di beberapa negara.
 - Menyediakan metode transportasi yang memadai (termasuk unit investigasi penyakit bergerak) agar tenaga dokter hewan yang terbatas dapat memberikan pelayanan kapan saja diperlukan.
- Staf yang kurang terlatih.
 - Mengembangkan pelatihan di tempat kerja yang berkelanjutan untuk meningkatkan keterampilan. Pendekatan ini dapat dilakukan untuk bidang kesehatan hewan tradisional (seperti diagnosis dan manajemen penyakit) maupun fungsi-fungsi yang lebih spesifik (misalnya investigasi dan pelaporan penyakit, manajemen informasi, dsb).
 - Memperbaiki mekanisme umpan balik sehingga staf lapangan dapat belajar dari setiap sampel yang mereka kirim dalam rangka meningkatkan keterampilan diagnosis.
- Penempatan staf yang tidak tepat.
 - o Distribusikan staf ke daerah yang membutuhkan.

Sumber pendanaan

Di banyak negara berkembang, sumber pendanaan untuk surveilans berasal dari anggaran nasional atau proyek yang didanai oleh organisasi donor internasional. Proyek internasional dapat menjadi sumber dana tambahan yang sangat berharga untuk meningkatkan sistem surveilans. Akan tetapi, dalam hampir semua kasus, sumber dana semacam ini selalu terkait dengan proyek yang dibatasi oleh waktu sehingga begitu proyek tersebut selesai maka pendanaan pun berhenti. Sayangnya, yang biasanya terjadi ialah semua peningkatan yang dicapai berkat pendanaan dari donor tidak dapat dipertahankan sehingga kualitas surveilans akan menurun ketika proyek berakhir.

Berikut adalah rekomendasi yang bisa dilakukan untuk mengatasi masalah ini:

- Kegiatan surveilans yang penting sebaiknya mendapatkan pendanaan berkelanjutan dari anggaran nasional.
- Pendanaan dari donor yang masih tersedia sebaiknya tidak digunakan untuk mendanai kegiatan surveilans yang penting (karena akan menyebabkan sistem penting berhenti bekerja ketika proyek berakhir). Sebaliknya, dana tersebut sebaiknya digunakan untuk tujuan berikut ini:
 - Perbaikan yang berkelanjutan (seperti pelatihan staf atau peningkatan kapasitas laboratorium), atau
 - Kegiatan surveilans *ad hoc* yang penting (misalnya pelaksanaan survei).
- Penggunaan dana proyek dari donor untuk keperluan seperti insentif bagi staf lapangan untuk mengirim laporan rutin bulanan hanya akan menghasilkan peningkatan sistem surveilans yang bersifat jangka pendek. Akan tetapi, ketika proyek dan pemberian insentif berakhir maka hal ini justru menjadi disinsentif bagi staf lapangan untuk melanjutkan kegiatan pelaporan.

Berdasarkan hal ini, perlu adanya anggaran nasional yang berkelanjutan untuk pendanaan surveilans yang cukup memadai untuk mendukung seluruh kegiatan surveilans penting yang sedang berjalan (hal ini akan dibahas lebih lanjut dalam pedoman ini). Jika anggaran yang ada tidak memadai, bagaimana mengatasi hal ini?

Meyakinkan pengambil keputusan bahwa diperlukan anggaran yang lebih besar untuk mendukung sistem surveilans kurang lebih sama seperti meyakinkan pemangku kepentingan untuk berpartisipasi dan berperan dalam sistem surveilans itu sendiri. Hal ini dilakukan dengan mengidentifikasi tindakan apa yang perlu diambil oleh pemangku kepentingan (menyediakan pendanaan yang lebih besar), kemudian memahami motivasi mereka serta biaya dan manfaat dari tindakan tersebut. Sudah jelas bahwa penentu kebijakan anggaran memiliki banyak kegiatan lain yang juga perlu didanai dengan anggaran yang terbatas. Untuk dapat meningkatkan anggaran surveilans, mereka harus diyakinkan bahwa ini merupakan sesuatu yang perlu untuk mendapatkan

pendanaan yang lebih besar. Untuk meyakinkan pengambil keputusan perlu dilakukan hal-hal berikut ini:

- Mengumpulkan bukti-bukti yang menunjukkan surveilans sebagai kegiatan yang efektif dari segi biaya. Menyusun argumen bahwa surveilans dapat *menghemat* uang (melalui respon cepat terhadap wabah penyakit sehingga dapat meminimalkan dampak kerugian) dan tidak hanya menghabiskannya.
- Menyajikan bukti-bukti tersebut dalam bentuk yang disesuaikan dengan kebutuhan pengambil keputusan. Pengambil keputusan (misalnya Menteri) adalah orang-orang sibuk yang ingin mendapatkan informasi kunci dengan cepat. Satu atau dua lembar dokumen yang cukup meyakinkan akan lebih efektif daripada laporan komprehensif setebal 60 halaman.
- Penyampaian pesan yang tepat. Mendapatkan akses dan menyampaikan pesan kepada pengambil keputusan melalui orang kepercayaannya dapat menjadi faktor penting yang menentukan keberhasilan. Hal ini juga bergantung pada pemahaman yang mendalam mengenai situasi politik setempat.

Sumber daya laboratorium

Laboratorium diagnosis veteriner yang efektif adalah sesuatu yang sangat mahal. Fasilitas tersebut membutuhkan bangunan yang memadai, berbagai peralatan yang mahal, jumlah staf terlatih yang mencukupi, anggaran untuk perawatan dan penyediaan reagen, serta pasokan rutin spesimen diagnosis yang sesuai untuk memastikan keahlian staf laboratorium selalu terasah. Permasalahan menyangkut laboratorium seringkali berkaitan dengan jumlah, kualitas, dan distribusinya.

Rendahnya kualitas sebuah laboratorium seringkali disebabkan oleh pendanaan yang tidak mencukupi (untuk perawatan alat dan pengadaan reagen), pelatihan staf yang tidak berjalan, serta beban kerja yang tidak memadai untuk mengasah keahlian staf dalam melakukan berbagai uji diagnosis.

Permasalahan lain yang sering ditemukan ialah kurangnya jumlah laboratorium dan distribusinya yang tidak merata. Pengiriman spesimen melalui jarak yang jauh, apalagi dengan infrastruktur transportasi yang tidak memadai, sangatlah sulit dan bisa berarti spesimen tidak dikirim ke laboratorium pusat atau kondisinya sudah terlalu rusak untuk dianalisis ketika mereka sampai. Salah satu solusi yang sering diusulkan ialah membangun jaringan laboratorium regional untuk memangkas jarak yang harus ditempuh dalam pengiriman spesimen.

Walaupun pendekatan ini mungkin menarik dari segi politik, tetapi bukan merupakan pilihan terbaik untuk negara-negara dengan sumber daya yang terbatas. Bahkan dalam banyak kasus, memiliki lebih sedikit laboratorium justru merupakan solusi yang lebih baik. Hal ini dikarenakan masalah yang paling sering ditemukan adalah sebagai berikut:

1. Masalah pengiriman ke laboratorium (masalah transportasi, bukan laboratorium), dan
2. Anggaran yang tidak mencukupi, jumlah staf yang tidak memadai, kurangnya pelatihan, dan spesimen yang tidak sesuai untuk mendukung kegiatan laboratorium yang efektif.

Ketimbang membangun laboratorium regional baru (yang membutuhkan dana besar dan pada akhirnya akan mengalami masalah yang sama), solusi yang lebih direkomendasikan adalah sebagai berikut:

- Mengurangi jumlah laboratorium. Ini bisa berarti hanya ada satu laboratorium nasional.
- Dengan cara ini, anggaran untuk membangun laboratorium baru dapat dialihkan untuk peningkatan pelatihan dan fungsi laboratorium yang sudah ada.
- Dana tersebut juga dapat digunakan untuk memperbaiki pengiriman spesimen (yang menjadi masalah utama).

Langkah ini akan memberikan lebih banyak sumber daya bagi laboratorium yang sudah ada beserta pasokan spesimen yang mencukupi untuk mempertahankan kualitas pelayanan diagnosis. Dalam kasus ekstrim dimana sumber daya nasional amat terbatas, bahkan mungkin lebih baik untuk *tidak memiliki laboratorium nasional sama sekali* dan lebih mengandalkan pelayanan dari laboratorium referensi regional atau laboratorium diagnosis nasional di negara tetangga.

Dalam hal ini, biaya yang dibutuhkan untuk pengiriman spesimen yang lebih cepat ke laboratorium nasional atau regional akan tetap lebih murah daripada membangun laboratorium baru, yang mana nantinya dapat mengalami masalah keterbatasan sumber daya yang sama.

Agar sistem tersebut dapat bekerja dengan efektif, perlu didirikan pos-pos pemrosesan spesimen di tingkat lokal (misalnya di kantor pemerintah kabupaten). Fungsi dari pos-pos ini adalah melakukan pemrosesan dan pengemasan yang memadai untuk memastikan pengiriman spesimen yang aman dengan menggunakan perlengkapan berikut: Mesin pemisah, media transpor, slide, lemari pendingin, freezer, dan bahan pembungkus.

Transportasi dan komunikasi

Masalah transportasi merupakan hal yang lumrah. Masalah yang biasa terjadi antara lain sulitnya mengirim tenaga dokter hewan ke lapangan untuk merespon laporan penyakit dan, sebaliknya, untuk mengirimkan sampel dari lapangan ke laboratorium. Solusi yang mungkin dapat mengatasi masalah pengiriman staf ke lapangan antara lain:

- Pemanfaatan tenaga lokal seperti petugas kesehatan hewan desa untuk melaporkan penyakit melalui telepon. Jika akses menuju ke lokasi sulit ditempuh, deskripsi yang jelas mengenai kasus yang ditemukan melalui

telepon dapat cukup bermanfaat untuk menyusun suatu solusi serta menentukan apakah kasus tersebut serius atau tidak. Dengan memilah kasus yang tidak serius, sumber daya transportasi yang tersedia dapat digunakan untuk menangani kasus-kasus yang paling penting.

- Penggunaan sejumlah kecil unit investigasi penyakit bergerak. Jika staf lokal tidak memiliki alat transportasi atau kemampuan melakukan investigasi penyakit, sebuah unit khusus bergerak yang terlatih dapat ditugaskan untuk menangani laporan penyakit yang paling serius.

Masalah pengiriman spesimen dapat diatasi dengan mencari cara baru (yang mungkin lebih mahal) untuk mengirim spesimen. Jika spesimen yang akan dikirim telah dikemas dengan baik dan aman, pengiriman dapat dilakukan dengan murah menggunakan transportasi umum. Tetapi ini akan membutuhkan koordinasi yang efektif antara staf laboratorium, kurir, dan penerima. Alternatif lain, walaupun lebih mahal, adalah dengan menyewa kendaraan jarak jauh yang bisa menjadi cara yang lebih efektif untuk mengirim spesimen, yang mana akan tetap lebih murah daripada membangun laboratorium baru.

Komunikasi yang cepat dan efektif juga penting untuk efektifitas surveilans. Internet merupakan alat bantu yang sangat berguna untuk pelaporan penyakit secara dini dan cepat, tetapi banyak daerah tidak memiliki sambungan Internet. Di kebanyakan negara, jangkauan layanan telepon seluler telah meluas dengan sangat cepat dan kebanyakan orang bisa mengaksesnya. Kondisi ini memungkinkan dilakukannya pelaporan melalui telepon dan SMS, akan tetapi pilihan ini mungkin membutuhkan suatu sistem kompensasi bagi pelapor (peternak atau staf kesehatan hewan) untuk mengganti biaya komunikasi dalam rangka memotivasi pelaporan.

Kesimpulan

Setiap otoritas veteriner harus dapat mengidentifikasi penyakit-penyakit utama di negaranya serta mendeteksi penularan penyakit eksotis, penyakit baru, atau penyakit yang sedang berkembang. Selain persyaratan dasar tersebut, kebutuhan surveilans juga bergantung pada kebutuhan masing-masing negara dan pada umumnya berkaitan dengan dukungan perdagangan atau program pengendalian penyakit.

Konsep dan prinsip dalam pencapaian tujuan surveilans

Terdapat banyak pendekatan surveilans yang berbeda dengan kelebihan dan kekurangan masing-masing. Untuk menentukan mana yang paling berguna untuk tujuan tertentu, berbagai pendekatan tersebut perlu dijelaskan dan dibandingkan berdasarkan sejumlah karakteristik. Beberapa karakteristik penting surveilans adalah sebagai berikut:

Tepat waktu

- o Aspek ini menggambarkan kecepatan sistem surveilans dalam menyajikan informasi, hal ini terkait dengan pelaksanaan surveilans secara berkala. Beberapa kegiatan surveilans berjalan tanpa henti (data dikumpulkan setiap saat), sementara kegiatan lain dilakukan secara berkala (misalnya bulanan) dan ada pula yang sifatnya *ad hoc* (surveilans hanya dilakukan pada waktu tertentu apabila dibutuhkan).

Cakupan populasi

- o Aspek ini menggambarkan proporsi dari populasi yang dapat dijangkau oleh sistem surveilans. Beberapa jenis surveilans (misalnya survei) hanya dapat menjangkau proporsi populasi yang relatif kecil, sementara sistem yang lain dapat memiliki cakupan yang menyeluruh.

Keterwakilan

- o Aspek ini menggambarkan apakah hewan yang tercakup dalam surveilans dapat mewakili keseluruhan populasi. Sampel surveilans memiliki sifat sebagai berikut:
 - Representatif: Persamaan antara sampel dan populasi dalam hal proporsi hewan yang tertular atau karakteristik lain.
 - Berbasis resiko: Sampel memiliki proporsi hewan tertular yang lebih tinggi dibandingkan populasi
 - Bias: Sampel memiliki proporsi hewan tertular yang berbeda (biasanya lebih rendah) dibandingkan populasi.



Berdasarkan sifat dan karakteristik tersebut, dapat ditentukan persyaratan surveilans untuk mencapai tujuan tertentu.

Deteksi dini

Deteksi dini bertujuan untuk mengidentifikasi penyakit dengan cepat sebelum penyakit tersebut menyebar luas. Deteksi cepat mengharuskan penerapan sistem surveilans untuk mengumpulkan data secara terus-menerus. Surveilans tahunan atau *ad hoc* juga dapat mendeteksi penyakit, tetapi penyakit tersebut mungkin saja sudah ada sejak periode surveilans terakhir.

Definisi dari istilah 'dini' terkait dengan laju penyebaran penyakit. Walaupun mungkin terlalu ambisius untuk berusaha mendeteksi kasus pertama dari setiap penyakit, pendeteksian penyakit dalam kurun tiga atau empat generasi pertama adalah tujuan yang ingin dicapai. Untuk penyakit dengan masa pra-paten selama 5 hari, surveilans harus dapat mendeteksi penyakit tersebut dalam waktu 15 hingga 20 hari sejak kasus pertama. Untuk penyakit yang bergerak lambat dengan masa pra-paten selama 6 bulan, deteksi 'dini' dapat berarti kurun waktu pendeteksian hingga dua tahun sejak kasus pertama.

Walaupun populasi tertentu memiliki resiko tertular yang lebih tinggi, tidak mungkin untuk memprediksi hewan individual berikutnya yang akan tertular penyakit eksotis, penyakit baru, atau penyakit yang sedang berkembang. Di sebuah negara dengan jutaan hewan dalam puluhan ribu kawanan dan flock, bagaimana menentukan sasaran surveilans untuk tujuan deteksi dini? Jika dilakukan pemeriksaan pada sebuah kawanan yang beresiko tinggi, selalu ada kemungkinan bahwa wabah pertama terjadi pada hewan dari kelompok resiko yang lebih rendah. Lebih lanjut, untuk penyakit baru tidak mungkin diketahui hewan mana yang beresiko lebih tinggi.

Jawaban dari pertanyaan ini cukup sederhana. Untuk deteksi dini yang efektif, seluruh populasi (atau sebagian besarnya) harus menjadi sasaran surveilans. Langkah ini dikenal sebagai sistem surveilans dengan cakupan komprehensif.

Efektifitas surveilans untuk deteksi dini digambarkan melalui sensitifitas. Sensitifitas sebuah sistem surveilans didefinisikan sebagai probabilitas sistem tersebut untuk menemukan penyakit pada suatu populasi dengan tingkat penularan tertentu (berdasarkan prevalensi yang ditentukan). Dengan begitu, sebuah sistem surveilans yang memiliki sensitifitas 95% pada tingkat prevalensi yang ditetapkan sebesar 1% memiliki peluang 95% untuk mendeteksi setidaknya satu hewan yang tertular di suatu populasi, jika 1% dari populasi tersebut terinfeksi. Tetapi, misalnya untuk penyakit unggas, jika ada 10 juta ekor unggas domestik di sebuah negara maka tingkat

prevalensi sebesar 1% akan sama dengan 100 ribu ekor hewan yang tertular. Begitu banyaknya hewan yang tertular dalam satu populasi sebelum penyakit tersebut dapat terdeteksi membuat upaya ini tidak bisa disebut sebagai 'deteksi dini'. Untuk deteksi dini yang sesungguhnya, tingkat prevalensi yang ditetapkan biasanya sangat rendah. Sebagai contoh, jika kita ingin menerapkan sistem deteksi dini untuk mendeteksi flock atau desa pertama yang tertular maka kurang lebih 1000 ekor unggas akan mewakili tingkat prevalensi sebesar 0.01%.

Singkat kata, untuk melakukan deteksi dini, sistem surveilans perlu memiliki karakteristik berikut:

- Berjalan tanpa henti
- Memiliki cakupan populasi yang komprehensif, dan
- Cukup sensitif dan memiliki tingkat prevalensi yang sangat rendah.

Pembuktian status bebas

Kemampuan membuktikan status bebas penyakit sangat berguna untuk berbagai alasan seperti dijelaskan pada bagian Membuktikan Status Bebas Penyakit (untuk tujuan perdagangan, menghentikan langkah pengendalian, dsb). Berlawanan dengan deteksi dini, kebutuhan untuk membuktikan status bebas penyakit hanya muncul pada waktu tertentu. Sebagai contoh, pembuktian mungkin diperlukan pada saat menegosiasikan perjanjian dagang atau memutuskan apakah langkah pengendalian dapat dihentikan. Namun demikian, pembuktian baru tidak serta-merta dibutuhkan pada hari berikutnya, minggu berikutnya, ataupun bulan berikutnya. Kadangkala pembuktian bebas penyakit sejak surveilans terakhir mungkin perlu diperbarui, tetapi ini dapat dilakukan baik sewaktu-waktu maupun secara rutin. Surveilans *ad hoc* atau surveilans rutin biasanya cukup untuk membuktikan status bebas penyakit. Surveilans yang terus-menerus tidak diperlukan, tetapi jika sistem semacam itu sudah diterapkan maka dapat ikut membantu pembuktian status bebas penyakit.

Desain dan analisis surveilans untuk pembuktian status bebas penyakit kurang lebih sama dengan surveilans untuk deteksi dini. Efektifitas keduanya sama-sama diukur dengan sensitifitas, tetapi tingkat prevalensi yang digunakan untuk pembuktian status bebas penyakit biasanya menggunakan standar internasional atau berdasarkan kesepakatan dengan mitra dagang. Tingkat prevalensi yang digunakan bergantung pada laju penyebaran penyakit, tetapi biasanya lebih tinggi dari yang digunakan untuk deteksi dini (misalnya 1%, 5% atau 10%).

Tidak seperti deteksi dini yang mungkin bertujuan menemukan penyakit baru, surveilans pembuktian status bebas penyakit biasanya hanya terfokus pada satu jenis penyakit. Mereka yang merancang surveilans ini biasanya sangat memahami faktor-faktor resiko yang mempengaruhi penyakit tersebut dan dapat mengidentifikasi populasi yang lebih beresiko tertular jika penyakit yang dimaksud ada di negara tersebut. Berbekal pengetahuan ini, dapat dirancang sebuah surveilans berbasis resiko yang hanya menyertakan hewan dari kelompok beresiko tinggi. Surveilans berbasis resiko menyediakan pendekatan pembuktian status bebas penyakit yang lebih efisien. Jika dibandingkan dengan sampling representatif,

sampling berbasis resiko lebih murah karena dapat mencapai sensitifitas yang sama dengan ukuran sampel yang lebih kecil.

Singkat kata, karakteristik surveilans pembuktian status bebas penyakit adalah sebagai berikut:

Tidak perlu dilakukan secara terus-menerus, tetapi bisa secara *ad hoc* atau sewaktu-waktu.

Bisa menggunakan sampling berbasis resiko untuk meningkatkan efisiensi.

Menggunakan tingkat prevalensi yang lebih tinggi dari deteksi dini.

Mengukur penyebaran penyakit

Tujuan mengukur tingkat penyebaran penyakit telah dibahas pada bagian sebelumnya. Estimasi prevalensi atau insiden sering digunakan sebagai pembanding – untuk mendeteksi perubahan pada tingkat penyebaran penyakit berdasarkan waktu, letak geografis, atau faktor-faktor resiko lainnya.

Sebagai contoh, dalam suatu program pengendalian penyakit, mungkin akan bermanfaat untuk membandingkan tingkat insiden wabah sebelum dan sesudah program berjalan. Tingkat insiden yang menurun merupakan indikasi bahwa program pengendalian berjalan dengan baik. Jika tingkat insiden tidak berubah (atau justru meningkat), maka ini menunjukkan adanya masalah pada program pengendalian yang perlu diperbaiki. Melanjutkan program pengendalian yang tidak memperbaiki situasi penyakit hanya akan menghabiskan uang dengan percuma.

Kepastian mengenai apakah program pengendalian berjalan dengan semestinya bergantung pada perbandingan dua ukuran penyebaran penyakit – tingkat insiden sebelum dan sesudah program berjalan. Agar Anda yakin membuat keputusan yang tepat, Anda terlebih dahulu harus yakin bahwa kedua ukuran insiden tersebut sudah benar.

Ada dua alasan mengapa ukuran penyebaran penyakit bisa jadi tidak tepat:

Bias atau kesalahan sistematis

- o Estimasi prevalensi atau insiden dianggap bias jika secara sistematis memberikan jawaban yang tidak tepat. Hal ini dapat disebabkan oleh cara pemilihan sampel (misalnya karena penggunaan sampel yang bias atau berbasis resiko), cara pengukuran (misalnya karena masalah pada uji diagnosis), atau cara analisis data.

Tingkat ketelitian yang rendah atau karena kesalahan acak

- o Kesalahan acak muncul dari pola pemilihan hewan untuk surveilans yang bersifat acak. Kadangkala jika sebuah sampel terpilih lebih dari satu kali secara kebetulan, tingkat prevalensi yang dihasilkan akan sedikit lebih tinggi atau lebih rendah. Penggunaan ukuran sampel yang lebih besar akan menghasilkan estimasi yang lebih teliti (dan terpercaya).

Agar dapat diandalkan, surveilans yang bertujuan mengukur tingkat penyebaran penyakit perlu menghindari kemungkinan munculnya kesalahan seperti ini: Hindari bias dan capai tingkat ketelitian yang memadai.

Sampling representatif (misalnya dengan pemilihan acak formal) merupakan salah satu cara yang paling efektif untuk menghindari bias seleksi. Apabila dibutuhkan ukuran tingkat penyebaran penyakit yang dapat diandalkan untuk pengambilan keputusan, selalu gunakan sampling representatif dalam surveilans.

Namun demikian, sampling representatif seringkali sulit dan mahal. Estimasi prevalensi atau insiden dapat juga diperoleh dari surveilans yang *tidak* menggunakan sampling representatif, tetapi hasilnya kemungkinan besar akan bias. Contohnya jika sebuah surveilans bertujuan mendeteksi perubahan tingkat penyebaran penyakit berdasarkan waktu, perubahan apapun yang teramati dapat disebabkan oleh perubahan tingkat penyebaran penyakit atau karena perubahan pada bias yang ada (misalnya peningkatan laju pelaporan untuk penyakit tersebut). Namun demikian, data surveilans yang bias tetap dapat digunakan untuk membuat perbandingan dengan menerapkan asumsi dan kehati-hatian.

Sebagai contoh, pelayanan veteriner ingin membandingkan tingkat penyebaran penyakit sebelum dan sesudah dilaksanakannya program pengendalian. Akan tetapi, mereka memilih untuk menggunakan data yang bias ketimbang membuat estimasi dari surveilans representatif (misalnya melalui survei terstruktur). Bias data disebabkan oleh kurangnya pelaporan. Berdasarkan laporan yang diterima, prevalensi penyakit sebelum program berjalan adalah sebesar 5%. Namun demikian, tingkat penyebaran penyakit sebenarnya lebih tinggi karena banyaknya kasus yang tidak dilaporkan. Jika hanya 50% kasus yang dilaporkan, maka prevalensi penyakit yang sebenarnya adalah sekitar 10% (sayangnya kita tidak akan pernah bisa mengetahui tingkat kekurangan pelaporan yang sesungguhnya).

Setelah program pengendalian berjalan, jumlah laporan penyakit kembali dianalisis dengan hasil estimasi prevalensi sebesar 3%. Jika tingkat kekurangan pelaporan tetap konstan sebesar 50%, maka penurunan *nyata* prevalensi dari 5% menjadi 3% disebabkan oleh penurunan prevalensi yang *sesungguhnya* dari 10% menjadi 6% - indikasi bahwa program berjalan dengan baik. Dalam contoh ini kita tidak mengetahui tingkat penyebaran penyakit yang sesungguhnya karena kurangnya pelaporan, tetapi jika jumlahnya konstan, kita akan dapat melihat penurunan tingkat penyebaran penyakit yang dilaporkan sebagai indikasi program berjalan dengan semestinya.

Pendekatan sederhana ini biasanya digunakan apabila hanya tersedia laporan penyakit pasif. Masalahnya, asumsi yang kita gunakan (bahwa tingkat kekurangan pelaporan tetap konstan) belum tentu benar. Sebagai contoh, jika jumlah laporan yang diterima setelah program pengendalian berjalan tetap sebesar 5 % (sama seperti sebelumnya), maka ada beberapa kemungkinan:

- Tidak ada perubahan pada tingkat penyebaran penyakit dan laju pelaporan juga tidak berubah.
- Tingkat penyebaran penyakit yang sesungguhnya sudah menurun (program berhasil), tetapi tingkat pelaporan meningkat (mungkin karena peningkatan kesadaran sebagai hasil dari program pengendalian).
- Tingkat penyebaran penyakit yang sesungguhnya telah meningkat (program tidak berhasil) dan tingkat pelaporan menurun (mungkin karena langkah pengendalian yang terlalu agresif membuat peternak menyembunyikan kasus penyakit).

Karena kita tidak akan pernah bisa mengetahui tingkat kekurangan pelaporan yang sesungguhnya, akan sangat sulit untuk menentukan kemungkinan yang benar. Jika keputusan yang harus diambil bersifat penting, biaya yang lebih besar untuk melakukan surveilans representatif akan sepadan dengan hasil yang lebih terpercaya. Di sisi lain, jika keputusan yang harus diambil tidak terlalu penting, pengalaman staf lapangan mungkin cukup untuk menentukan apakah ada perubahan pada tingkat pelaporan sehingga dapat digunakan sebagai asumsi. Pada prakteknya, data yang bias seringkali digunakan sebagai pembanding, tetapi dalam hal ini otoritas veteriner perlu memperhatikan hal-hal berikut:

1. Asumsi apa yang dibuat;
2. Apakah asumsi tersebut valid; dan
3. Resiko pengambilan keputusan yang tidak tepat berdasarkan data yang bias.

Seperti halnya pada pembuktian status bebas penyakit, pengukuran tingkat penyebaran penyakit tidak perlu dilakukan terus-menerus dan hanya dibutuhkan untuk pengambilan keputusan tertentu. Sebagai contoh, dalam sebuah program pengendalian, diperlukan suatu ukuran tingkat penyebaran penyakit sebelum program dimulai (sebagai patokan), yang kemudian diperbarui secara berkala selama pelaksanaan program (mungkin per tahun).

Secara singkat, karakteristik surveilans untuk mengukur tingkat penyebaran penyakit adalah sebagai berikut:

- Tidak perlu dilakukan terus-menerus dan bisa bersifat *ad hoc* atau sewaktu-waktu;
- Sebaiknya didasarkan pada sampling representatif untuk menghindari bias; dan
- Sebaiknya menggunakan ukuran sampel yang cukup besar untuk mencapai tingkat ketelitian yang memadai.

Penemuan kasus

Penemuan kasus atau identifikasi hewan individual, flock, atau kawanan yang tertular merupakan bagian dari surveilans selama pelaksanaan program pengendalian. Di bidang kesehatan masyarakat, program seperti ini sering dilakukan untuk deteksi dini penyakit-penyakit yang dapat dicegah (misalnya program deteksi kanker perut, payudara, atau serviks). Di bidang kesehatan hewan, penemuan kasus digunakan dalam program uji dan potong, pemberantasan progresif melalui skema

akreditasi kawanan, atau program surveilans kesehatan masyarakat di rumah potong (misalnya pengujian BSE atau surveilans *Trichinella*).

Dalam sebuah program pengendalian, kegiatan penemuan kasus biasanya dilakukan secara terus-menerus (kampanye periodik juga dapat dilakukan). Tujuannya adalah untuk mengeluarkan semua hewan yang tertular dari populasi, oleh karena itu seluruh populasi perlu disertakan dalam program ini – karena itulah penemuan kasus biasanya didasarkan pada surveilans yang komprehensif. Sebagai contoh, semua hewan dalam satu kawanan harus diperiksa kemudian dilanjutkan dengan semua kawanan dalam satu populasi. Namun demikian, dapat pula digunakan pendekatan berbasis resiko untuk meningkatkan efisiensi surveilans penemuan kasus. Hal ini melibatkan identifikasi populasi beresiko tinggi dan menerapkan surveilans yang lebih ketat pada populasi tersebut untuk meningkatkan kemungkinan penemuan kasus penyakit.

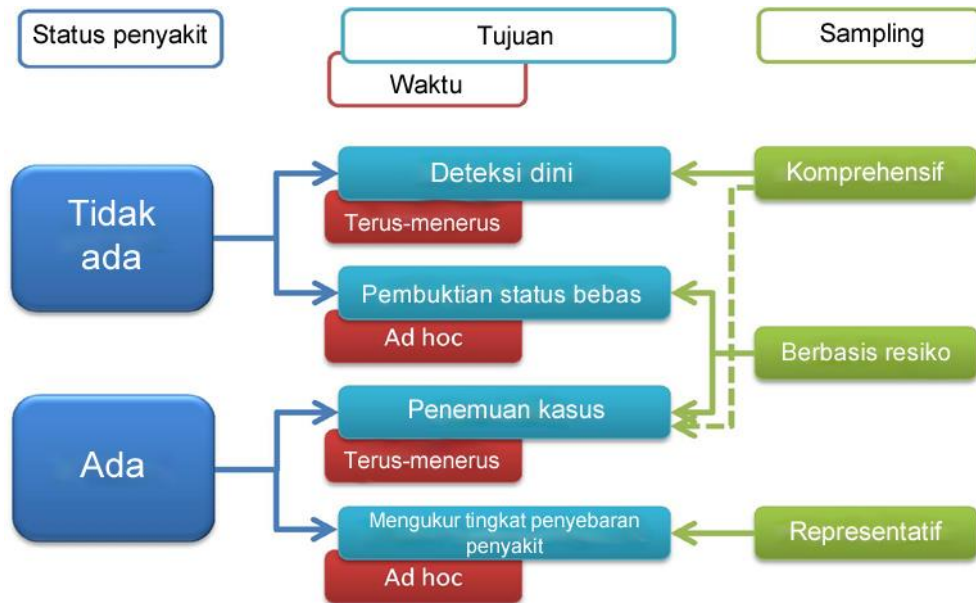
Efektifitas surveilans penemuan kasus bergantung pada sensitifitas pengujian yang digunakan untuk mengidentifikasi kasus. Sensitifitas penting untuk deteksi dini atau pembuktian status bebas penyakit, tetapi dalam hal ini kita lebih tertarik pada sensitifitas *surveilans* – probabilitas surveilans untuk mendeteksi setidaknya satu hewan yang tertular apabila populasi tersebut juga tertular. Dalam surveilans penemuan kasus, kita lebih tertarik pada sensitifitas *individual* – sensitifitas pengujian yang digunakan untuk mengidentifikasi apakah hewan individual tertular atau tidak – atau sensitifitas kawanan dimana 'kasusnya' adalah kawanan yang tertular.

Kualitas surveilans diukur dalam satuan fraksi deteksi – proporsi hewan atau kawanan yang tertular dalam suatu populasi yang berhasil dideteksi oleh program surveilans.

Singkat kata, surveilans penemuan kasus harus memiliki sifat berikut:

- Menggunakan cakupan komprehensif pada seluruh populasi, walaupun pendekatan berbasis resiko juga dapat difokuskan pada bagian populasi yang beresiko tinggi.
- Bersifat terus-menerus (atau berkala jika periode penularan panjang atau laju penyebaran lambat); dan
- Memiliki sensitifitas hewan atau kawanan individual yang baik.

Persyaratan untuk tujuan surveilans yang berbeda dirangkum dalam ilustrasi berikut ini.



Sistem yang diperlukan

Persyaratan kemampuan

Kemampuan surveilans dasar yang perlu dimiliki oleh pelayanan veteriner yang fungsional adalah sebagai berikut: Surveilans yang terus-menerus:

- o Untuk mendeteksi penularan penyakit eksotis, penyakit baru, atau penyakit yang sedang berkembang.
- o Untuk mengidentifikasi penyakit-penyakit utama yang ada di suatu negara.

Surveilans yang dilakukan sewaktu-waktu (berkala atau *ad hoc*):

- o Untuk mengukur tingkat penyebaran penyakit.
- o Untuk mendeteksi perubahan tingkat penyebaran penyakit seiring waktu.
- o Untuk mendeteksi perbedaan tingkat penyebaran penyakit pada lokasi geografis yang berbeda.
- o Untuk mengidentifikasi faktor-faktor lain yang mempengaruhi penyebaran penyakit.
- o Untuk membuktikan status bebas penyakit.
- o Penemuan kasus sebagai bagian dari program pengendalian.

Alat bantu surveilans

Bab ini membahas berbagai pendekatan dalam melakukan surveilans penyakit hewan. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi karakteristik dari berbagai alat bantu utama dalam surveilans serta menentukan kombinasi terbaik untuk mencapai kemampuan surveilans yang disyaratkan.

Klasifikasi alat bantu surveilans

Pendekatan dalam melaksanakan surveilans dapat diklasifikasikan dengan berbagai cara berdasarkan pendekatan sampling, biaya, periode, fokus penyakit, data yang dikumpulkan dan sebagainya. Karakteristik dari sistem surveilans kunci akan dibahas dalam 2 bagian selanjutnya dari pedoman ini.

Salah satu cara untuk mengklasifikasi surveilans adalah dengan menentukan siapa yang melaksanakan pengamatan awal dan seberapa sering pengamatan itu dilakukan. Pengamatan awal terhadap hewan dapat dilakukan oleh:

Peternak atau pemilik hewan

- o Pemilik hewan biasanya m³³ dan merawat hewan miliknya paling tidak satu kali setiap hari. Oleh karena itu, surveilans yang

didasarkan pada pengamatan oleh pemilik hewan dapat dianggap sebagai surveilans yang terus-menerus.

Dokter hewan atau tenaga kesehatan hewan

- Dokter hewan biasanya hanya dapat melakukan kontak dengan hewan tersebut pada waktu-waktu tertentu saja. Surveilans yang mengandalkan dokter hewan untuk melakukan pengamatan awal dapat dianggap sebagai surveilans berkala atau *ad hoc*.

Klasifikasi ini sama dengan klasifikasi surveilans aktif/pasif yang lebih sering digunakan. Apabila peternak yang melakukan pengamatan awal, maka itu merupakan surveilans pasif. Peternak mungkin akan meminta kunjungan dokter hewan untuk memeriksa dan memberikan pengobatan kepada hewan miliknya, tetapi peternak merupakan orang pertama yang mengumpulkan informasi mengenai hewan tersebut.

Apabila dokter hewan yang melakukan pengamatan awal, maka itu berarti hewan tersebut sedang diperiksa tanpa adanya laporan masalah sebelumnya dari sang pemilik. Tujuan dari pemeriksaan ini (apakah itu pemeriksaan klinis, pengambilan darah atau spesimen lain untuk analisis laboratorium) adalah untuk surveilans, dan kegiatan ini dapat dianggap sebagai surveilans aktif oleh pelayanan veteriner. Pelayanan veteriner tidak akan memiliki cukup staf untuk melakukan kontak setiap saat dengan semua hewan yang ada di populasi sehingga surveilans aktif merupakan bentuk surveilans *ad hoc* atau berkala.

Surveilans berdasarkan pengamatan peternak

Sistem surveilans berbasis pengamatan peternak yang paling penting dan paling umum adalah sistem pelaporan penyakit pasif oleh peternak. Ketika seorang peternak atau pemilik hewan mengamati hewan miliknya yang tampak sakit atau berperilaku tidak wajar, mereka akan menghubungi pelayanan veteriner untuk meminta bantuan. Hal ini dapat dimanfaatkan sebagai laporan yang dapat membantu surveilans. Berikut adalah 2 fitur penting dari sistem pelaporan penyakit pasif oleh peternak:

- Berlangsung terus-menerus. Dalam kebanyakan situasi, peternak melakukan kontak dengan hewan miliknya hampir setiap hari. Jika terjadi penularan penyakit, mereka akan segera mengetahuinya.
- Bersifat komprehensif. Hampir semua hewan ternak di seluruh pelosok negeri tercakup dalam sistem surveilans ini. Di beberapa sistem produksi peternakan, hewan ternak tidak bisa diamati dalam waktu yang lama, tetapi sebagian besar hewan lain dapat diamati secara berkala.

Kedua karakteristik ini (surveilans tanpa henti dan cakupan yang luas) sangat bermanfaat untuk surveilans. Akan tetapi, surveilans yang didasarkan pada laporan pasif dari peternak juga memiliki sejumlah kelemahan. Strategi yang dapat diterapkan untuk mengatasi kelemahan ini dibahas pada bagian 2 dari pedoman ini. Namun

demikian, beberapa pendekatan surveilans lain yang didasarkan pada pengamatan peternak telah dikembangkan untuk mengatasi sejumlah kelemahan dari pelaporan pasif peternak. Ini mencakup:

- **Participatory disease surveillance (PDS).** Pendekatan ini masih bergantung pada pengamatan peternak, tetapi kelemahan dari pelaporan pasif telah diatasi dengan mengubahnya menjadi pelaporan aktif. Pelayanan veteriner mengunjungi peternak untuk bertanya mengenai pengamatan yang mereka lakukan ketimbang hanya menunggu peternak untuk melapor.
- **Surveilans sindromik.** Dalam beberapa bentuk surveilans sindromik, pengamatan laporan non-veteriner (misalnya oleh peternak) direkam dan dianalisis dalam rangka menemukan pola yang tidak wajar untuk memicu pelaksanaan investigasi. Peternak tetap menjadi pengamat awal, tetapi metode ini dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya dengan hanya melakukan investigasi apabila terdapat cukup bukti mengenai kasus yang tidak wajar.
- **Surveilans laboratorium.** Surveilans ini bertujuan meningkatkan kualitas informasi dari lapangan dengan cara mengkonfirmasi diagnosis melalui uji laboratorium. Laporan penyakit awal masih berasal dari peternak, diikuti dengan pengumpulan sampel pada saat investigasi lanjutan untuk keperluan pengujian.
- **Pelaporan nihil.** Pendekatan surveilans ini didasarkan pada pengamatan peternak yang *tidak* menemukan penyakit pada hewan miliknya.
- **Praktek veteriner sentinel.** Pendekatan ini bertujuan mengatasi tingkat pelaporan yang rendah dengan mengumpulkan informasi lengkap dari sampel praktek veteriner. Pengamatan awal dilakukan oleh peternak kemudian ditandaklanjuti oleh praktek veteriner swasta.
- **Nomor hotline atau pelaporan SMS.** Sistem ini mengatasi masalah lambatnya pengiriman laporan penyakit melalui sistem pelaporan hirarkis sehingga laporan penting dapat segera diterima di tingkat pusat. Nomor *hotline* CattleWatch di Belanda adalah contoh versi yang lebih maju dari sistem ini.
- **Surveilans tidak langsung.** Pendekatan ini didasarkan pada penggunaan data yang sudah ada sebagai indikator tidak langsung (atau proksi) dari suatu penyakit – sebagai contoh, penjualan aditif antibiotik untuk pakan mungkin akan meningkat apabila peternak mengalami masalah penyakit.

Variasi dari sistem pelaporan penyakit pasif oleh peternak dibahas dengan lebih terperinci pada bagian 2 dari pedoman ini.

Surveilans berdasarkan pengamatan veteriner

35
Apabila pengamatan awal dilakukan oleh seorang dokter hewan (atau tenaga kesehatan hewan), itu berarti hewan tersebut sedang menjalani pemeriksaan tanpa

adanya laporan penyakit dari peternak. Kegiatan ini merupakan surveilans aktif dan biasanya berupa survei terstruktur yang dilaksanakan oleh pelayanan veteriner dan dirancang untuk mengumpulkan informasi yang spesifik dalam rangka menjawab pertanyaan yang spesifik pula.

Karena dilaksanakan oleh pelayanan veteriner, maka survei tersebut dapat dirancang untuk mengatasi berbagai kelemahan sistem surveilans pasif. Kelebihan utama dari survei terstruktur antara lain:

- Dapat mendeteksi penyakit sub-klinis atau menemukan bukti penyakit di masa lalu (status antibodi) dengan mengumpulkan spesimen untuk diuji di laboratorium.
- Dapat mengumpulkan informasi yang terfokus dan berkualitas tinggi untuk menjawab pertanyaan yang spesifik.
- Strategi sampling dapat dirancang untuk memenuhi kebutuhan survei yang spesifik.

Kekurangannya antara lain:

- Kadangkala mahal dan sulit dilakukan.
- Hanya dapat menjangkau jumlah sampel populasi yang relatif kecil (cakupan rendah).
- Hanya dapat dilakukan dalam rentang waktu tertentu dan tidak bersifat terus-menerus.

Jika tujuan survei adalah mengukur tingkat penyebaran penyakit, dapat digunakan surveilans representatif dengan sampling acak untuk memastikan tidak adanya bias seleksi. Ukuran sampel juga dapat diatur sesuai tingkat ketelitian yang dibutuhkan. Hal ini untuk memastikan hasil survei dapat diandalkan dan dapat digunakan untuk perencanaan kebijakan veteriner secara meyakinkan.

Di sisi lain, jika tujuan survei adalah pembuktian status bebas penyakit, maka dapat diterapkan strategi sampling berbasis resiko untuk mencapai tingkat sensitifitas yang lebih tinggi dengan ukuran sample yang lebih kecil.

Sifat penyakit

Sifat penyakit yang menjadi sasaran surveilans berperan penting dalam pemilihan pendekatan yang digunakan.

Tanda-tanda klinis

Sistem pelaporan penyakit pasif oleh peternak bergantung pada kemampuan peternak mengidentifikasi hewan yang sakit dan kemudian melaporkannya kepada otoritas veteriner. Sistem surveilans semacam ini tidak akan bekerja jika:

- Infeksi atau kondisi kesehatan tidak menunjukkan tanda-tanda klinis. Sebagai contoh, dalam sebuah program pem³⁶antasan penyakit, kadangkala penyakit yang menjadi sasaran memiliki tahap hidup pembawa dimana hewan yang

tertular tidak menunjukkan tanda-tanda apapun. Pelaporan penyakit oleh peternak mungkin dapat mengidentifikasi kasus-kasus klinis, tetapi tidak akan dapat mengenali kasus-kasus sub-klinis.

- Tanda-tanda penyakit sama dengan gejala penyakit lain yang dianggap 'normal' atau tidak penting. Sebagai contoh, di daerah yang sering mengalami wabah penyakit Newcastle Disease yang menyebabkan kematian mendadak pada flock ayam kampung, penyakit highly pathogenic avian influenza (HPAI) dapat menyebabkan wabah yang menyerupai ND. Jika pemilik unggas menganggap kasus kematian mendadak secara berkala merupakan sesuatu yang normal, mereka kemungkinan tidak akan melaporkan kasus kematian yang bisa jadi disebabkan oleh HPAI. Dalam kasus ini, pelaporan pasif oleh peternak menjadi kurang efektif kecuali ada upaya untuk mendorong peternak melaporkan semua kasus kematian.

Penyakit yang dikenal dan tidak dikenal

Deteksi dini penularan penyakit merupakan komponen penting dari surveilans di negara manapun. Surveilans penyakit eksotis seringkali menggunakan pengujian laboratorium yang spesifik untuk mendeteksi antibodi atau antigen. Disamping itu, surveilans deteksi dini juga bertujuan mendeteksi penyakit baru yang belum dikenal. Tentu saja tidak ada pengujian laboratorium yang tersedia untuk penyakit baru yang belum teridentifikasi. Satu-satunya cara untuk mendeteksi penyakit baru adalah melalui surveilans klinis yang kemudian diikuti dengan investigasi laboratorium untuk mengidentifikasi agen penular.

Surveilans aktif dengan survei representatif maupun berbasis resiko dapat pula memanfaatkan pengujian klinis untuk mendeteksi penyakit, tetapi dalam hal ini pengujian laboratorium lebih umum digunakan. Pengujian laboratorium dapat dibagi menjadi pengujian umum untuk mengidentifikasi beragam penyakit (misalnya post mortem atau histopatologi) dan pengujian spesifik untuk mengidentifikasi satu jenis penyakit (misalnya ELISA, fiksasi komplemen, atau PCR). Surveilans yang didasarkan pada penggunaan pengujian laboratorium yang spesifik tidak cocok untuk mendeteksi penyakit-penyakit baru.

Pendekatan surveilans apa yang dapat diterapkan?

Pembahasan singkat mengenai berbagai pendekatan surveilans ini telah mengidentifikasi beberapa kelebihan dan kekurangan dari alat bantu utama untuk surveilans aktif dan pasif. Dalam menentukan alat bantu yang paling baik untuk menjadi bagian dari program surveilans nasional, perlu dilakukan pencocokan antara alat bantu dengan persyaratan surveilans.

Alat bantu untuk persyaratan ***berbeda***

Berikut adalah rangkuman alat bantu yang dapat memenuhi persyaratan surveilans yang berbeda:

Deteksi dini

- o Sistem pelaporan penyakit pasif oleh peternak adalah alat bantu yang paling baik untuk deteksi dini (jika bekerja dengan efektif) karena memiliki cakupan populasi yang komprehensif dan bersifat terus-menerus. Sedangkan cakupan survei terlalu rendah untuk menjamin kemampuan identifikasi penularan secara cepat. Sementara surveilans laboratorium dengan pengujian yang spesifik tidak dapat mendeteksi penyakit baru.

Daftar penyakit yang ada

- o Sistem pelaporan penyakit pasif oleh peternak merupakan cara yang murah dan efektif untuk mengidentifikasi penyakit-penyakit utama yang mungkin ada, walaupun cara ini tidak dapat menghasilkan pengukuran tingkat penyebaran penyakit yang bebas dari bias.

Perubahan tingkat penyebaran penyakit seiring waktu

- o Sistem pelaporan penyakit pasif oleh peternak dapat digunakan untuk mendapatkan indikasi perubahan tingkat penyebaran penyakit seiring waktu, selama dapat diasumsikan bahwa tingkat kekurangan pelaporan kurang lebih tetap konstan dan keputusan terkait yang akan diambil tidak bersifat penting.
- o Survei representatif diperlukan untuk menghasilkan pengukuran tingkat penyebaran penyakit yang bebas dari bias untuk keperluan pengambilan keputusan penting.

Variasi geografis penyebaran penyakit

- o Sistem pelaporan penyakit pasif oleh peternak dapat digunakan untuk mendapatkan indikasi distribusi geografis penyakit, selama dapat diasumsikan bahwa tingkat kekurangan pelaporan kurang lebih sama antar daerah dan keputusan terkait yang akan diambil tidak bersifat penting.
- o Survei representatif diperlukan untuk menghasilkan pengukuran tingkat penyebaran penyakit yang bebas dari bias untuk keperluan pengambilan keputusan penting.

Pengukuran tingkat penyebaran penyakit yang bebas bias

- o Survei representatif merupakan satu-satunya cara untuk menghasilkan pengukuran tingkat penyebaran penyakit yang bebas bias dan sebaiknya digunakan pada saat mengambil keputusan penting.

Status bebas penyakit

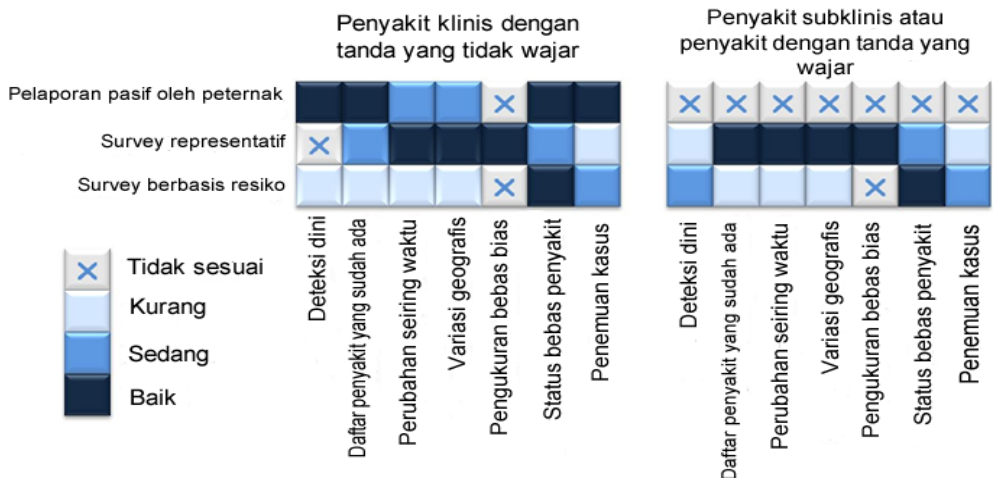
- o Sistem pelaporan penyakit pasif oleh peternak dapat membuktikan status bebas penyakit apabila hasilnya dianalisis secara mendalam, tetapi ini hanya terbatas untuk penyakit-penyakit dengan tanda klinis yang tidak menyerupai penyakit endemis biasa.
- o Survei berbasis resiko merupakan cara yang efisien untuk membuktikan status bebas penyakit dan sebaiknya digunakan apabila terdapat

kemungkinan adanya penyakit sub-klinis atau tanda penyakit yang menyerupai penyakit endemis.

Penemuan kasus

- o Sistem pelaporan penyakit pasif oleh peternak bermanfaat untuk penemuan kasus karena sifatnya yang terus-menerus dan memiliki cakupan yang komprehensif. Tetapi tidak berguna untuk penyakit sub-klinis atau penyakit dengan tanda-tanda yang menyerupai penyakit endemis.
- o Survei berbasis resiko dapat digunakan untuk penemuan kasus penyakit sub-klinis atau penyakit tanpa tanda-tanda ketidakwajaran; akan tetapi cakupan yang dapat dicapai sebuah survei seringkali terlalu rendah untuk menemukan proporsi kasus yang signifikan dari seluruh populasi.

Kecocokan antara alat bantu surveilans yang tersedia dengan persyaratan surveilans dirangkum dalam diagram berikut ini.



Rekomendasi umum dalam surveilans

Sistem pelaporan penyakit pasif oleh peternak

- Setiap negara sebaiknya menggunakan sistem ini untuk tujuan berikut:
 - Deteksi dini penularan penyakit.
 - Identifikasi penyakit-penyakit utama yang ada di negara tersebut.
- Sistem ini juga dapat berguna untuk tujuan berikut:
 - Pembuktian status bebas penyakit (hanya untuk penyakit klinis).
 - Penemuan kasus sebagai bagian dari program pengendalian (hanya untuk penyakit klinis).
 - Estimasi perubahan tingkat penyebaran penyakit seiring waktu (jika tingkat pelaporan diasumsikan tetap konstan).
 - Estimasi variasi geografis penyebaran penyakit (jika tingkat pelaporan diasumsikan sama antar daerah).

Variasi sistem yang didasarkan pada pengamatan peternak (misalnya surveilans tidak langsung atau surveilans sindromik):

- o Variasi ini dapat digunakan, jika data yang dibutuhkan tersedia, untuk mengatasi permasalahan spesifik pada sistem pelaporan penyakit oleh peternak yang standar.

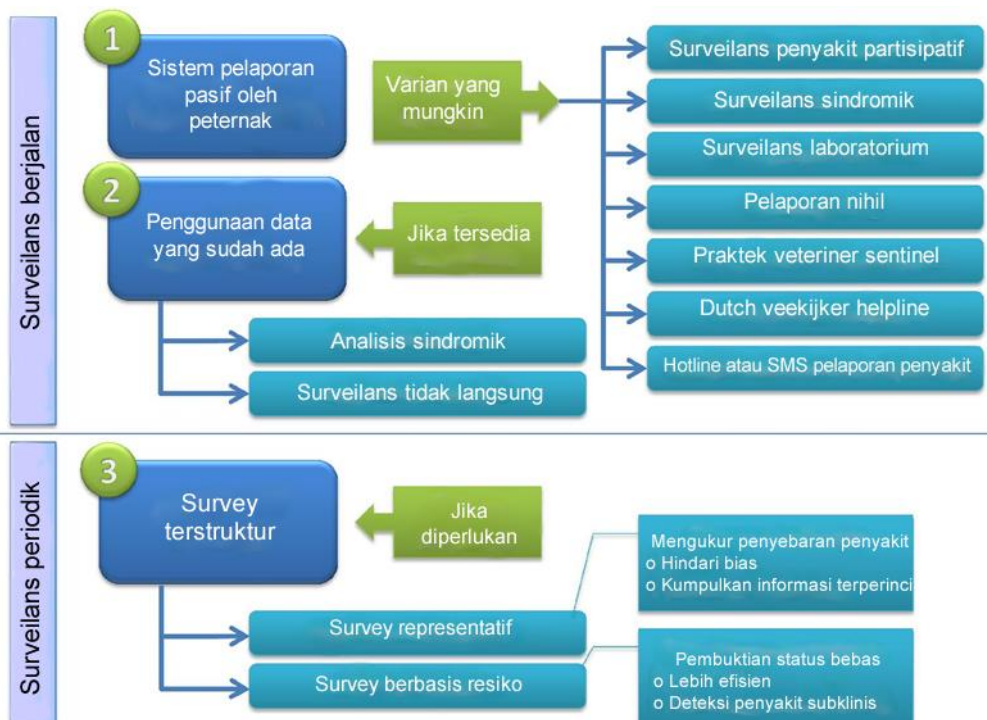
Survei representatif

- o Survei ini sebaiknya digunakan, apabila diperlukan, untuk tujuan berikut:
 - Menghasilkan estimasi tingkat penyebaran penyakit yang bebas bias.
 - Mengidentifikasi perubahan tingkat penyebaran penyakit seiring waktu secara meyakinkan.
 - Mendeteksi perbedaan penyakit antar daerah secara meyakinkan.
- o Survei ini lebih mahal dan sulit sehingga sebaiknya hanya digunakan pada saat mengambil keputusan penting yang harus didasarkan pada informasi terpercaya

Survei berbasis resiko

- o Survei ini sebaiknya digunakan, apabila diperlukan, untuk tujuan berikut:
 - Membuktikan status bebas penyakit, khususnya jika terdapat kondisi sub-klinis (misalnya tahap pembawa). Untuk penyakit klinis dengan tanda-tanda yang jelas, sistem pelaporan penyakit pasif oleh peternak seringkali lebih murah dan sensitif.
- o Survei ini juga dapat berguna untuk tujuan berikut:
 - Penemuan kasus, walaupun dengan cakupan yang rendah.

Semua rekomendasi diatas dirangkum dalam diagram berikut ini.



Bagian 2: Komponen dasar

Sistem pelaporan peternak

Panduan cepat

Bagian ini merupakan panduan cepat langkah demi langkah untuk membuat sistem pelaporan penyakit oleh peternak tingkat dasar yang efektif.

1. Pastikan adanya staf lapangan yang dapat dihubungi oleh peternak yang membutuhkan bantuan menyangkut masalah penyakit.
2. Buat formulir laporan standar untuk digunakan oleh staf lapangan dalam melaporkan kasus penyakit ke tingkat pusat.
3. Buat jalur komunikasi untuk mengirimkan informasi dari lapangan ke tingkat pusat.
4. Fasilitasi pelaporan oleh peternak.
5. Beri tahu peternak bahwa staf lapangan dapat membantu memecahkan masalah mereka.
6. Pastikan peternak memperoleh manfaat apabila menghubungi staf lapangan untuk meminta bantuan.
7. Fasilitasi pelaporan layanan veteriner.
8. Pastikan staf pelayanan veteriner mengetahui peran mereka dalam sistem.
9. Pastikan staf lapangan memperoleh manfaat setiap kali mengirimkan laporan.
10. Buat sistem untuk mengelola dan menganalisis data dari laporan.
11. Pastikan sistem umpan balik berjalan efektif dalam memberikan motivasi dan informasi yang bermanfaat bagi staf lapangan dan peternak.
12. Pastikan data dianalisis dan dilaporkan kepada pengambil keputusan dalam bentuk yang mudah dipahami dan berguna dalam pengambilan keputusan penting.
13. Monitor kinerja sistem pelaporan.
14. Berikan penghargaan kepada partisipan yang menggunakan sistem secara aktif.
15. Identifikasi kelemahan dan ambil langkah-langkah untuk memperbaikinya.

Apa kelebihannya?

Sistem pelaporan penyakit pasif oleh peternak berguna untuk tujuan berikut:

- Peringatan dini untuk penyakit yang menunjukkan tanda-tanda klinis yang jelas dan tidak wajar, atau yang berdampak besar (sehingga lebih mungkin dilaporkan oleh peternak).
- Membuktikan status bebas dari penyakit yang menunjukkan tanda-tanda klinis yang jelas dan tidak wajar, atau yang berdampak besar (sehingga lebih mungkin dilaporkan oleh peternak). Pelaporan pasif oleh peternak merupakan satu-satunya alat bantu untuk peringatan dini penyakit baru

(yang belum dikenali) karena tidak ada pengujian spesifik yang dapat dilakukan.

- Mengidentifikasi penyakit-penyakit utama yang ada. Jika pelayanan veteriner dan laboratorium di lapangan memiliki kemampuan membuat diagnosis yang dapat diandalkan, pelaporan pasif oleh peternak adalah cara yang bagus untuk mengidentifikasi penyakit-penyakit yang biasa ditemukan di suatu negara. Akan tetapi, karena adanya bias pelaporan, frekuensi relatif dari pelaporan penyakit yang berbeda tidak serta-merta mengindikasikan prevalensi relatif dari masing-masing penyakit.
- Mendeteksi perubahan tingkat penyebaran penyakit seiring waktu. Dengan adanya bias pelaporan berarti jumlah laporan suatu penyakit belum tentu merefleksikan prevalensi sesungguhnya dari suatu penyakit secara akurat. Namun demikian, jika bias tersebut kurang lebih tetap konstan seiring waktu, peningkatan jumlah laporan kemungkinan besar disebabkan oleh meningkatnya jumlah kasus yang sesungguhnya. Penting untuk mempertimbangkan alasan lain yang dapat menyebabkan perubahan frekuensi laporan (seperti peningkatan kesadaran, pergantian staf lapangan, dan sebagainya).
- Deteksi kasus. Sistem pelaporan pasif oleh peternak memiliki cakupan yang sangat tinggi sehingga merupakan salah satu pilihan terbaik untuk deteksi kasus. Walaupun demikian, hal ini hanya berlaku untuk penyakit-penyakit yang kemungkinan besar akan dilaporkan (penyakit dengan tanda klinis yang jelas dan tidak mudah tertukar dengan penyakit biasa atau penyakit dengan kesadaran peternak yang tinggi).

Apa kekurangannya?

- Peringatan dini untuk penyakit yang tidak menunjukkan tanda klinis, berdampak kecil, atau memiliki tanda-tanda yang mudah tertukar dengan penyakit biasa. Tidak ada sistem yang cukup baik untuk menjamin deteksi dini jenis-jenis penyakit seperti itu, tetapi beberapa yang memiliki peluang cukup baik antara lain:
 - Surveilans rumah potong untuk penyakit-penyakit yang dapat dideteksi oleh pemeriksaan *ante-mortem* atau *post-mortem* (karena cakupan surveilans rumah potong yang tinggi), atau
 - Survei berbasis resiko dengan sasaran penyakit tertentu karena survei ini dapat memanfaatkan alat bantu seperti serologi untuk melakukan identifikasi melampaui infeksi sub-klinis.

Namun demikian, kedua pendekatan tersebut tidak cukup dapat diandalkan untuk mengidentifikasi penyakit sub-klinis atau penyakit subtil sebelum terjadi penyebaran yang signifikan.

- Pembuktian status bebas dari penyakit yang tidak menunjukkan tanda-tanda klinis.
- Pengukuran tingkat penyebaran penyakit seiring waktu yang dapat diandalkan. Kendati pelaporan pasif dapat mengindikasikan suatu perubahan, hal ini dapat disebabkan oleh perubahan tingkat pelaporan ketimbang perubahan tingkat penyebaran penyakit. Untuk dapat menentukan terjadinya perubahan pada tingkat penyebaran penyakit secara meyakinkan, diperlukan pengukuran yang bebas bias dengan menggunakan survei representatif.
- Penetapan prioritas penyakit secara meyakinkan. Sistem pasif dapat mengidentifikasi penyakit-penyakit yang ditemukan, akan tetapi karena tingkat pelaporan yang bervariasi maka penyakit yang lebih sering dilaporkan tidak serta-merta memiliki prevalensi yang lebih tinggi. Survei representatif diperlukan untuk mengukur secara akurat prevalensi yang sesungguhnya dari penyakit yang berbeda untuk tujuan penetapan prioritas.

Pengantar pelaporan peternak

Sistem pelaporan peternak merupakan surveilans yang dilakukan ketika seorang peternak mengidentifikasi hewan ternaknya yang sakit kemudian menghubungi dokter hewan untuk meminta bantuan.

Sistem pelaporan peternak merupakan jenis surveilans yang paling umum, dan mungkin yang paling penting, di negara manapun. Sistem ini merupakan contoh dari surveilans pasif karena alasan peternak menghubungi dokter hewan adalah untuk mendapatkan pengobatan bagi hewan ternaknya yang sakit dan bukan untuk tujuan surveilans. Sistem ini juga merupakan contoh dari surveilans umum karena dapat mengidentifikasi berbagai jenis penyakit.

Sistem pelaporan peternak memiliki beberapa kelebihan utama sebagai berikut:

- Cakupan populasi hewan biasanya sangat baik karena yang bertanggung jawab mengidentifikasi penyakit adalah peternak. Sebagian besar hewan ternak di suatu populasi biasanya selalu diawasi oleh pemiliknya. Hal ini berlawanan dengan, misalnya, sebuah survei yang hanya dapat menjangkau proporsi yang sangat kecil dari suatu populasi;
- Sistem ini relatif murah. Peternak tetap membutuhkan bantuan dokter hewan sehingga hanya diperlukan biaya tambahan yang berkaitan dengan pengumpulan informasi untuk tujuan surveilans.

Sistem pelaporan peternak seringkali menjadi cara menemukan penyakit untuk pertama kalinya (baik penularan penyakit eksotis maupun penyakit yang

sedang berkembang) karena memiliki cakupan populasi yang tinggi dan merupakan surveilans umum yang dapat mendeteksi penyakit klinis apapun.

Maka dari itu, sistem pelaporan peternak memiliki peran yang sangat penting dalam sistem surveilans nasional di negara mana pun. Tetapi sistem ini masih jauh dari sempurna karena alasan berikut:

- peternak mungkin tidak memperhatikan hewan ternaknya;
- peternak mungkin tidak mengenali tanda-tanda penyakit;
- peternak mungkin takut melaporkan kasus penyakit karena khawatir terkena konsekuensi negatif;
- peternak tidak dapat melapor karena berada di lokasi terpencil;
- kegagalan sistem pelaporan pelayanan veteriner yang tidak dapat menerima atau mendiagnosis laporan penyakit dengan benar.

Upaya yang dilakukan untuk mengatasi keterbatasan ini dapat meningkatkan kemampuan deteksi dini secara signifikan.

Deskripsi

Dalam hal perincian operasional, terdapat banyak variasi sistem pelaporan penyakit oleh peternak. Tetapi sebuah sistem yang tipikal dapat berjalan seperti digambarkan berikut ini.

1. Peternak menemukan hewan ternaknya yang sakit. Peluang peternak untuk menemukan hewan yang sakit bergantung pada tanda-tanda penyakit yang dapat terlihat. Tanda-tanda tidak wajar yang mencolok (seperti kematian mendadak, tanda neurologis yang tidak wajar, atau lesi yang terlihat jelas) akan lebih mudah ditemukan oleh peternak. Hal yang sama juga berlaku jika ada lebih dari satu hewan yang sakit.

Terkadang permasalahan yang dialami peternak mungkin tidak berkaitan sama sekali dengan tanda klinis. Penyakit sub-klinis di tingkat kawanan dapat mengakibatkan penurunan produksi yang mencolok sehingga peternak akan segera menghubungi dokter hewan (misalnya mastitis atau defisiensi nutrisi).

2. Peternak menghubungi seseorang untuk menceritakan hewan ternaknya yang sakit. Mungkin ada berbagai macam orang yang dapat dihubungi peternak, tetapi petugas dari pelayanan veteriner perlu mengetahui mengenai kasus ini jika informasi tersebut akan digunakan untuk surveilans. Kemungkinan yang paling sederhana adalah peternak menghubungi petugas veteriner pemerintah secara langsung. Alternatif lain, peternak mungkin menghubungi dokter hewan swasta yang kemudian akan menghubungi rekan sesama

dokter hewan di pemerintahan. Mungkin juga ada sejumlah upaya lain yang dilakukan peternak seperti menghubungi tetangga, kepala desa, atau tenaga kesehatan hewan untuk mendapatkan bantuan.

3. Informasi mengenai kasus tersebut kemudian disimpan. Umumnya langkah ini dilakukan oleh dokter hewan pemerintah setempat namun juga dapat dilakukan pada tahapan lainnya. Informasi dapat disimpan dalam berbagai cara, tetapi biasanya dilakukan dengan formulir kertas standar.
4. Laporan penyakit tertulis kemudian diteruskan melalui hirarki pelaporan. Jika laporan diisi oleh tenaga kesehatan hewan di tingkat desa, maka laporan tersebut akan diteruskan ke kantor pelayanan veteriner setempat. Informasi tersebut kemudian dapat diteruskan dari tingkat kabupaten ke provinsi, dan mungkin melewati tingkat regional sebelum mencapai pusat. Di setiap tingkatan, informasi dari laporan penyakit dapat dianalisis, dirangkum, atau diubah ke dalam bentuk lain.

Salah satu pendekatan yang biasa dilakukan adalah merangkum semua laporan di tingkat kabupaten kemudian mengirimkan ringkasan laporan yang mengindikasikan jumlah kasus penyakit yang berbeda ke tingkat provinsi setiap bulannya. Kantor provinsi kemudian menggabungkan laporan dari semua kabupaten menjadi satu ringkasan jumlah kasus di provinsi tersebut, yang kemudian dikirimkan ke tingkat nasional untuk digabungkan dengan laporan dari provinsi lain.

5. Data surveilans yang telah terkumpul di tingkat nasional dapat langsung digunakan. Data dari laporan peternak seringkali digunakan dalam pembuatan laporan tahunan, yang berisi jumlah kasus berbagai penyakit yang dilaporkan pada tahun itu, serta pembuatan laporan yang ditujukan untuk memenuhi kewajiban pelaporan internasional.

Laboratorium diagnosis juga sering menjadi sumber data alternatif untuk surveilans. Namun demikian, proses pengiriman sampel ke laboratorium pada dasarnya sama seperti sistem pelaporan peternak - dalam artian peternak harus terlebih dahulu menemukan hewan yang sakit dan menghubungi dokter hewan. Kadangkala tidak ada laporan tingkat kabupaten yang dibuat di lapangan, tetapi dilakukan pengumpulan spesimen diagnosis yang kemudian dikirimkan ke laboratorium. Data dari laboratorium kemudian dirangkum dan dikirimkan ke tingkat provinsi atau pusat untuk keperluan pelaporan, baik secara independen maupun terkait dengan laporan lapangan.

Tujuan sistem pelaporan peternak

Untuk dapat menentukan kualitas kinerja sistem pelaporan peternak dan perbaikan apa yang dapat dilakukan, pertama-tama perlu dipertimbangkan **tujuan** dari sistem tersebut dan persyaratan apa yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan itu.

Tujuan yang dapat dicapai antara lain:

- Peringatan dini;
- membuktikan status bebas penyakit;
- menggambarkan status penyakit terkini, atau perubahan yang terjadi pada distribusi atau jumlah kasus.

Peringatan dini

Seperti disebutkan sebelumnya, sistem pelaporan peternak merupakan bentuk surveilans umum yang dapat mendeteksi berbagai penyakit, termasuk penyakit eksotis dan yang belum dikenali.

Oleh sebab itu, sistem tersebut menjadi bagian penting dari sistem peringatan dini untuk mengidentifikasi penularan penyakit baru atau penyakit eksotis.

Untuk dapat mencapai tujuan ini, persyaratan utama dari sistem tersebut adalah sebagai berikut:

- Cepat. Ketika ditemukan masalah di lapangan, informasi ini perlu segera disampaikan kepada pengambil keputusan (biasanya di tingkat pusat) sehingga dapat dilakukan tindakan respon penyakit dengan cepat.
- Komprehensif. Penyakit eksotis atau yang sedang berkembang dapat muncul di mana saja (walaupun daerah tertentu lebih beresiko daripada yang lain). Tujuan yang ingin dicapai adalah mendeteksi dan merespon wabah sebelum terjadi penyebaran penyakit yang signifikan. Untuk tujuan ini, penyakit perlu dideteksi sejak menular di peternakan pertama. Ini berarti setiap peternakan harus berada dalam surveilans. Jika hanya 50% peternakan yang melaporkan suatu masalah penyakit maka akan ada peluang penyakit tersebut dapat muncul di peternakan yang tidak melapor, pada akhirnya penyakit itu tidak akan terdeteksi hingga terjadi penyebaran ke peternakan yang telah melapor. Masalah yang lebih besar dapat terjadi jika tingkat pelaporan berbeda di setiap daerah. Jika ada daerah yang memiliki tingkat pelaporan yang sangat rendah (misalnya daerah terpencil dengan fasilitas komunikasi yang buruk), suatu penyakit dapat merajalela tanpa adanya laporan dan baru terdeteksi setelah terjadi penularan ke daerah dengan pelaporan yang lebih baik.
- Akurat. Tindakan respon cepat membutuhkan informasi mengenai masalah penyakit di suatu daerah. Untuk menentukan apakah masalah tersebut serius atau tidak, biasanya diperlukan diagnosis. Kadangkala diagnosis yang benar-benar tepat tidak dapat dilakukan, misalnya ketika muncul penyakit baru yang belum dikenali sebelumnya. Yang penting dilakukan dalam kasus ini adalah mengeluarkan penyakit-penyakit yang

dianggap biasa dan tidak penting dari diagnosis. Pilihan diagnosis penyakit dalam hal ini adalah sebagai berikut:

- o merupakan penyakit endemis biasa yang tidak memerlukan respon darurat;
- o merupakan penyakit eksotis yang dikenali dan tidak membutuhkan respon darurat;
- o merupakan penyakit yang tidak dikenal dan tidak ada diagnosis yang dapat dibuat. Respon darurat mungkin diperlukan.

Dapat terjadi masalah yang besar jika ketiga pilihan ini tertukar. Jika sebuah penyakit serius salah terdiagnosis sebagai penyakit endemis biasa, maka tidak ada respon yang akan dilakukan sehingga penyakit tersebut dapat menyebar dengan tidak terkendali.

Sistem pelaporan peternak seringkali merupakan salah satu alat bantu terbaik untuk peringatan dan deteksi dini terhadap penyakit baru karena cakupannya yang ekstensif. Sistem lain yang tidak begitu umum digunakan juga dapat menghasilkan informasi yang berharga, misalnya surveilans sindromik atau surveilans tidak langsung.

Pembuktian status bebas penyakit

Apabila salah satu tujuan dari surveilans adalah untuk membuktikan tidak adanya suatu penyakit tertentu, sistem pelaporan peternak dapat ikut menyediakan pembuktian tersebut.

Jika suatu penyakit belum pernah dilaporkan melalui sistem maka *besar kemungkinan* penyakit itu tidak ada sama sekali. Sistem ini tidak dapat memberikan bukti yang absolut (tidak ada yang bisa), tetapi semakin sensitif sebuah sistem pelaporan peternak maka semakin kuat pula pembuktian status bebas. Sebaliknya, sistem pelaporan peternak yang lemah mungkin tidak akan mendapatkan bukti apapun.

Faktor-faktor yang memperkuat pembuktian antara lain:

- Cakupan yang komprehensif. Jika sistem surveilans hanya menerima laporan dari sebagian peternakan yang ada, maka penyakit dapat menyebar di peternakan yang tidak melapor.
- Sifat dari penyakit. Suatu penyakit yang menyebar dengan cepat serta memiliki tanda-tanda klinis yang jelas dan berdampak besar terhadap produksi (termasuk menyebabkan kematian) akan lebih cepat dilaporkan daripada penyakit yang menyebar dengan lambat, menimbulkan efek yang subtil, atau tanpa tanda-tanda klinis.
- Sistem pelaporan yang efektif. Apabila ketiadaan informasi sebagai bukti diartikan sebagai ketiadaan penyakit, perlu ada kepastian jika kasus penyakit memang ada maka akan serta-merta memicu

pelaporan positif. Perlu ada kepastian bahwa peternak yang mengidentifikasi masalah penyakit akan menghubungi dokter hewan untuk memeriksakan hewan miliknya, kemudian dokter hewan yang bersangkutan akan melaporkan kasus tersebut kepada otoritas provinsi, dan pemerintah provinsi akan meneruskan informasi itu ke tingkat pusat.

- Sistem diagnosis yang efektif (berkaitan dengan poin sebelumnya). Sebaik apapun sistem pelaporan yang diterapkan, suatu negara hanya dapat mengindikasikan terjadinya wabah penyakit eksotis di wilayahnya jika terdapat laboratorium yang mampu menghasilkan diagnosis penyakit yang definitif. Apabila tidak ada uji laboratorium yang dapat digunakan, atau jika pengujian yang ada memiliki sensitifitas yang rendah, maka kecil kemungkinan untuk mendapatkan diagnosis penyakit yang positif walaupun ada sampel yang tersedia.

Menggambarkan status penyakit terkini atau perubahan pada distribusi dan jumlah kasus penyakit.

Tujuan ini membutuhkan pengukuran prevalensi atau insiden penyakit di beberapa daerah yang berbeda.

Untuk tujuan ini, sistem pelaporan peternak perlu memiliki karakteristik berikut:

- Bebas bias. Bias terjadi jika estimasi tingkat penyebaran penyakit yang diperoleh dari sistem surveilans tidak sama dengan tingkat penyebaran penyakit yang sesungguhnya di populasi. Hal ini biasanya terjadi jika terdapat faktor yang mempengaruhi probabilitas pengiriman laporan penyakit yang tidak berkaitan secara langsung dengan keberadaan penyakit.

Sebagai contoh, peternakan dengan manajemen yang baik lebih cenderung untuk melaporkan masalah penyakit ketimbang peternakan dengan manajemen yang kurang baik. Tetapi peternakan dengan manajemen yang kurang baik lebih berpeluang mengalami masalah penyakit daripada peternakan dengan manajemen yang baik. Jumlah laporan yang rendah dari peternakan dengan manajemen yang baik, sementara tidak ada laporan dari peternakan dengan manajemen yang kurang baik, dapat mengindikasikan bahwa hanya ada sedikit masalah penyakit yang lebih terkonsentrasi di peternakan dengan manajemen yang baik. Namun demikian, pada kenyataannya, biasanya terdapat lebih banyak masalah penyakit terutama pada peternakan dengan manajemen yang kurang baik.

- Keterkaitan dengan data denominator. Prevalensi dan insiden adalah ukuran tingkat penyebaran penyakit yang paling umum. Kedua ukuran ini didasarkan pada jumlah kasus penyakit (numerator atau angka di atas pecahan) dan populasi (jumlah keseluruhan hewan atau

peternakan, atau keseluruhan resiko penularan penyakit, yang menjadi denominator atau angka dibawah pecahan).

Sebagai contoh, jika terdapat 300 ekor hewan yang sakit di sebuah populasi beranggotakan 6000 ekor, maka tingkat insidennya adalah $300/6000$ atau 5%. Walaupun sistem surveilans dapat menghitung jumlah kasus penyakit (numerator) dengan baik, tetapi seringkali sulit untuk mengumpulkan informasi mengenai populasinya (denominator).

- Berjalan terus-menerus dan dianalisis secara berkala. Pengukuran yang terus-menerus diperlukan untuk mendeteksi dan mengukur perubahan tingkat penyebaran penyakit. Sistem surveilans harus dapat menghasilkan estimasi berkala mengenai tingkat penyebaran penyakit dan membandingkannya dengan estimasi sebelumnya.

Permasalahan umum dalam sistem pelaporan peternak

Walaupun sistem pelaporan peternak merupakan salah satu bentuk surveilans yang paling umum, sistem ini melibatkan sejumlah besar orang dan interaksi yang kompleks diantara kelompok yang berbeda (peternak, dokter hewan, staf pemerintahan, laboratorium). Oleh karena itu, terdapat banyak variasi dalam pelaksanaannya.

Beberapa kelemahan umum pada sistem pelaporan peternak akan dibahas di sini.

Tingkat pelaporan

Ini merupakan masalah utama pada sistem pelaporan peternak. Pada kenyataannya, tidak semua peternak akan melaporkan masalah penyakit.

Tingkat pelaporan dipengaruhi oleh berbagai faktor, yang mana sebagian terkait dengan penyakit. Sebagai contoh, hanya sedikit peternak yang akan melaporkan masalah penyakit yang mereka anggap biasa. Penyakit yang berkembang secara lambat biasanya akan lambat pula dilaporkan.

Faktor-faktor lain terkait dengan lokasi geografis. Sebagai contoh, laboratorium lebih sering menerima kiriman spesimen dari daerah-daerah yang berdekatan ketimbang daerah yang jauh.

Ada berbagai alasan mengapa peternak tidak melapor. Alasan-alasan ini dapat diatasi dengan berbagai cara, tetapi beberapa pendekatan untuk mengatasi suatu masalah dapat pula digunakan untuk menjawab masalah lain.

Penyebab kegagalan dalam melapor dapat diklasifikasikan menjadi tiga alasan berikut:

- Pengetahuan: Peternak tidak mengetahui kapan mereka bisa atau harus melapor.
- Kapasitas: Peternak tidak dapat melapor walaupun mengetahui hal itu sebagai keharusan.
- Penolakan: Peternak tidak melapor, walaupun mengetahui hal itu sebagai keharusan dan memiliki kemampuan untuk melakukannya.

Pengetahuan

Peternak mungkin tidak mengetahui bahwa mereka harus melapor, atau bahwa pelayanan veteriner dapat membantu mengatasi masalah penyakit yang mereka alami. Alternatifnya, peternak mungkin tidak mengetahui jika hewan miliknya sakit akibat penyakit sub-klinis atau membiarkan hewan ternaknya tanpa pengawasan yang seksama (misalnya hewan ternak yang dibiarkan merumput tanpa pengawasan di hutan untuk waktu yang lama).

Kapasitas

Peternak mungkin tidak memiliki kemampuan untuk melapor karena tidak tersedianya fasilitas telekomunikasi (tidak ada telepon di desanya), tinggal di lokasi terpencil yang jauh dari dokter hewan tanpa adanya fasilitas transportasi yang memadai, atau adanya kondisi cuaca yang menghambat perjalanan.

Penolakan

Peternak dapat menolak untuk melapor karena alasan berikut:

- Khawatir terhadap konsekuensi dari melapor. Kekhawatiran ini dapat disebabkan oleh konsekuensi yang tidak nyata maupun karena pengalaman sebelumnya. Kekhawatiran peternak antara lain:
 - Hewan miliknya yang sakit akan dimusnahkan.
 - Tidak adanya kompensasi yang akan diberikan.
 - Peternakannya akan dikarantina dan hewan ternaknya dilarang dijual.
 - Berurusan dengan pemerintah secara umum.
 - Pajak, khususnya setelah memberikan informasi terperinci mengenai jumlah hewan ternak dan produksi.
 - Tindakan melaporkan penyakit akan menimbulkan respon pasar yang tidak diinginkan. Peternak ingin menjual hewan ternaknya dengan harga yang menguntungkan sehingga tindakan melaporkan penyakit dianggap hanya akan memicu penjualan dalam kondisi panik dengan harga yang rendah.
- Apati. Peternak mungkin tidak peduli dengan kewajiban melapor atau kesehatan hewan ternaknya.
- Hubungan. Peternak mungkin memiliki hubungan yang kurang baik dengan otoritas veteriner atau tenaga veteriner setempat sehingga mereka tidak bersedia melapor. Hal ini dapat timbul dari kegagalan pelayanan veteriner

dalam mengatasi masalah penyakit di masa lalu atau tidak adanya umpan balik setelah pengumpulan data surveilans.

Jika tingkat kekurangan pelaporan relatif konstan (dan dapat diperkirakan), maka dapat dibuat estimasi mengenai tingkat penyebaran penyakit yang sesungguhnya. Sebagai contoh, jika diketahui bahwa hanya 20% kasus penyakit tertentu yang dilaporkan secara rutin sementara terdapat 400 kasus yang dilaporkan pada tahun sebelumnya, maka estimasi total jumlah kasus penyakit tersebut mungkin sekitar 2000 kasus.

Akan tetapi, tingkat kekurangan pelaporan tidak bersifat konstan setiap waktu serta tidak sama untuk peternak yang berbeda di lokasi yang berlainan. Tingkat pelaporan dapat naik dan turun sesuai dengan faktor kesadaran masyarakat. Apabila baru-baru ini terjadi wabah penyakit yang banyak diberitakan (bahkan jika terjadi di negara lain), peternak akan cenderung melaporkan penyakit apapun pada hewan miliknya. Namun demikian, tanpa pemberitaan media atau penyuluhan yang berulang-ulang mengenai pentingnya pelaporan penyakit, tingkat pelaporan akan kembali menurun.

Hubungan dengan dokter hewan memiliki peran yang penting dalam menentukan tingkat pelaporan. Jika tidak ada dokter hewan yang berdekatan, maka akan sulit untuk meminta bantuan atau memberikan laporan. Walaupun demikian, penting untuk diingat bahwa ini adalah bentuk surveilans pasif dimana surveilans merupakan bentuk penggunaan informasi sekunder. Informasi tersebut terkumpul karena peternak membutuhkan bantuan dokter hewan dalam mengatasi masalah penyakit. Jika peternak merasa bahwa jalan keluar terbaik ialah dengan menghubungi dokter hewan, maka mereka tetap akan melakukannya. Keputusan ini bergantung pada penilaian mereka terhadap kemampuan dokter hewan dalam mengobati hewan ternaknya.

- Jika hewan miliknya sakit parah atau mati dengan cepat, maka mungkin tidak ada gunanya memanggil dokter hewan (sampai penyakit terlihat menulari hewan lain).
- Apabila hubungan pribadi antara peternak dan dokter hewan kurang baik, maka mereka mungkin akan enggan menghubungi.
- Apabila biaya memanggil dokter hewan cukup mahal, maka peternak mungkin enggan melakukannya.
- Apabila terdapat potensi dampak negatif jika menghubungi dokter hewan (misalnya karantina peternakan, denda, pajak, atau pemusnahan hewan ternak untuk tujuan pengendalian penyakit tanpa kompensasi), maka peternak juga tidak akan melakukannya.

Nilai dari hewan ternak berperan besar dalam pelaporan penyakit. Jika seekor sapi jantan yang berharga terkena penyakit, peternak mungkin akan segera memanggil dokter hewan. Tetapi jika hanya seekor ayam yang sakit,

maka peternak mungkin tidak akan memanggil dokter hewan. Perubahan nilai hewan ternak dapat menimbulkan perubahan drastis pada pelaporan penyakit. Selama nilai hewan ternak tetap tinggi, tingkat pelaporan juga akan tinggi. Akan tetapi jika nilai hewan ternak menurun secara drastis, tingkat pelaporan dapat ikut menurun karena peternak enggan mengeluarkan biaya untuk mengobati hewan yang sakit.

Alasan lain terjadinya perubahan tingkat pelaporan adalah perubahan pada kebijakan, staf, atau definisi yang digunakan. Sebagai contoh, jika seorang petugas veteriner yang kurang antusias digantikan oleh petugas baru yang energik, mungkin akan ada peningkatan pelaporan penyakit yang tiba-tiba dari daerah tersebut – yang lebih disebabkan oleh perubahan perilaku petugas ketimbang perubahan tingkat penyebaran penyakit.

Perubahan kebijakan yang mengharuskan setiap desa untuk dikunjungi setiap bulan dapat juga meningkatkan jumlah laporan penyakit. Demikian juga dengan perubahan definisi kasus penyakit dari penghitungan satu ekor hewan menjadi satu peternakan yang dapat pula menurunkan laporan jumlah kasus penyakit secara tiba-tiba.

Semua fluktuasi dalam tingkat pelaporan ini sangat menyulitkan pembuatan estimasi tingkat penyebaran penyakit yang didasarkan pada laporan peternak.

Laporan lapangan dan laboratorium

Banyak sistem laporan peternak yang sepenuhnya bersandar pada data yang dikumpulkan dari laboratorium diagnosis. Keuntungannya adalah bahwa semua penyakit yang terdiagnosis akan didukung oleh konfirmasi laboratorium (dan tidak hanya mengandalkan diagnosis klinis di lapangan). Akan tetapi, ada banyak kasus penyakit yang tidak membutuhkan konfirmasi laboratorium, atau tidak dapat dikonfirmasi di laboratorium, karena berbagai alasan seperti tidak adanya sampel yang bisa dikumpulkan, lokasi yang terlalu jauh dari laboratorium, atau kondisi sampel yang sudah rusak ketika sampai di laboratorium.

Laporan penyakit lapangan yang didasarkan pada sejarah penyakit, epidemiologi, dan pemeriksaan klinis dapat memberikan informasi yang berharga walaupun kurang pasti jika dibandingkan dengan analisis laboratorium.

Diagnosis

Selalu terdapat berbagai **variabel** di dalam suatu sistem biologis. Ini merupakan alasan mengapa selalu ada resiko kesalahan diagnosis.

Terdapat dua kemungkinan kesalahan berikut ini:

1. menyatakan seekor hewan tidak tertular penyakit tertentu padahal hewan tersebut memang tertular (negatif palsu); atau
2. menyatakan hewan tersebut tertular padahal kenyataannya tidak (positif palsu).

Jika terjadi kesalahan negatif palsu, penyakit tersebut akan terlewatkan (dengan potensi resiko yang besar jika penyakit tersebut merupakan penyakit eksotis atau yang sedang berkembang). Jika terjadi kesalahan positif, maka akan dilakukan respon atau perawatan yang sebenarnya tidak perlu. Dari sudut pandang surveilans, kedua jenis kesalahan ini akan menghasilkan perhitungan jumlah kasus penyakit yang tidak tepat (kecuali dalam kasus yang amat jarang dimana keduanya dapat saling menyeimbangkan).

Suatu diagnosis umumnya dibuat dengan membandingkan bukti-bukti dari beberapa sumber. Bukti-bukti ini mencakup sejarah penyakit, tanda-tanda klinis, gambaran epidemiologi, dan uji laboratorium yang dilakukan. Diagnosis klinis yang dibuat di lapangan seringkali dianggap kurang dapat diandalkan ketimbang diagnosis laboratorium. Walaupun benar hasilnya mungkin kurang tepat, tetapi diagnosis ini didukung oleh bukti-bukti dari beragam sumber (misalnya sejarah penyakit dan epidemiologi). Sedangkan diagnosis laboratorium mungkin lebih dapat diandalkan, tetapi hasilnya hanya didasarkan pada pengujian di laboratorium. Tanpa adanya informasi klinis lain, masih ada resiko terjadinya kesalahan pembuatan kesimpulan.

Standarisasi pelaporan

Dalam beberapa sistem pelaporan peternak, petugas lapangan memahami bahwa mereka diharuskan untuk melaporkan penyakit tertentu tetapi tidak mengetahui apa yang harus dilaporkan. Dalam hal ini, sebuah laporan akan berisi penjelasan mengenai aspek-aspek penting dari suatu kasus penyakit. Namun demikian, seorang petugas mungkin akan menganggap aspek klinis sebagai yang terpenting sementara petugas lain mungkin lebih terfokus pada aspek epidemiologis, dampak ekonomi maupun aspek manajemen dan respon.

Walaupun setiap laporan berisi informasi yang penting, tidak mungkin dilakukan analisis yang komprehensif karena masing-masing laporan menampilkan informasi yang berbeda. Untuk dapat merangkum dan menganalisis data surveilans secara efektif, diperlukan serangkaian data yang konsisten dari setiap kasus.

Kecepatan pelaporan

Untuk peringatan dan respon dini, kecepatan pelaporan sangat penting. Untuk tujuan lain dari surveilans, kecepatan mungkin tidak diutamakan walaupun tetap penting.

Nilai dari data surveilans menurun dengan cepat seiring waktu dan apabila sistem pelaporan berjalan terlalu lambat, misalnya jika laporan bulanan baru tersedia beberapa bulan kemudian, maka sudah terlambat untuk merespon permasalahan yang terdeteksi.

Ada dua alasan umum untuk keterlambatan pelaporan, yaitu:

1. Siklus pelaporan rutin. Seringkali terdapat suatu siklus pelaporan yang ditetapkan, misalnya bulanan. Apabila kasus-kasus penyakit pada bulan berjalan dirangkul di akhir bulan, maka ini berarti informasi yang diperoleh di awal bulan akan selalu berusia satu bulan pada saat dilaporkan.
2. Hambatan pada alur pelaporan administratif. Seorang petugas mungkin mengumpulkan data di tingkat kabupaten kemudian meneruskannya ke tingkat provinsi. Laporan dari setiap kabupaten kemudian akan dikumpulkan di tingkat provinsi, namun proses ini baru bisa diselesaikan jika laporan dari semua kabupaten sudah diterima. Kemudian prosesnya berlanjut dengan penyalinan, perangkuman, dan analisis sebelum laporan tersebut dapat dikirimkan ke tingkat pusat. Hal yang sama berlangsung di tingkat pusat, dimana laporan nasional baru dapat dianalisis jika laporan dari semua provinsi sudah diterima. Dalam kasus tertentu bahkan terdapat lebih banyak tahapan administratif yang menghasilkan penundaan yang lebih panjang.

Peringkasan data

Permasalahan yang sangat umum dan signifikan dari sistem pelaporan pasif ialah ketergantungan pada ringkasan data. Di setiap tingkatan hirarkis pemerintahan, jumlah kasus penyakit diringkas menjadi sebuah angka sebelum diteruskan ke tingkat selanjutnya. Untuk sistem yang sepenuhnya berbasis kertas, pendekatan ini memang dapat menyederhanakan tugas pelaporan. Sebagai contoh, jika ada 100 laporan penyakit dari satu kabupaten yang masing-masing terdiri dari 1 halaman, maka sebuah provinsi dengan 10 kabupaten harus menangani 1000 lembar kertas. Sebaliknya, masing-masing kabupaten membuat selebar ringkasan jumlah kasus setiap penyakit yang kemudian dikirimkan ke tingkat provinsi. Tingkat provinsi kemudian hanya perlu menghitung jumlah dari 10 kabupaten untuk membuat laporan provinsi yang akan dikirimkan ke tingkat pusat. Di tingkat pusat, angka dari laporan tersebut kemudian dijumlahkan dengan angka laporan dari provinsi lain untuk menghasilkan laporan nasional.

Walaupun hal ini meringankan beban pekerjaan, sistem tersebut membuat analisis data epidemiologis menjadi mustahil. Pertimbangkan contoh berikut:

Sebuah negara memiliki program pengendalian penyakit mulut dan kuku (PMK). Program ini mencakup vaksinasi hewan rutin di tingkat desa. Surveilans

telah menunjukkan bahwa masih ada sejumlah wabah yang terjadi walaupun dengan frekuensi vaksinasi yang tinggi. Pelayanan veteriner ingin menentukan apakah vaksinasi yang dilakukan efektif atau tidak.

Berdasarkan ringkasan data yang tersedia di tingkat nasional, dapat dilihat bahwa telah terjadi 40 kejadian wabah di satu provinsi dengan 80% desa yang telah divaksinasi dan 10 kejadian wabah di provinsi lain dengan ukuran yang sama, dimana 65% desa telah divaksinasi, seperti dapat dilihat berikut ini:

	Provinsi 1	Provinsi 2
% desa divaksinasi	80%	65%
Jumlah wabah PMK	40	10

Angka ini mungkin menunjukkan bahwa program vaksinasi tidak berhasil. Semakin rendah cakupan vaksinasi, semakin sedikit jumlah wabah. Akan tetapi, data ini tidak mengindikasikan di mana wabah tersebut terjadi – apakah di desa yang divaksinasi atau tidak? Karena data yang diterima dari provinsi hanya menunjukkan jumlah total wabah per provinsi beserta jumlah desa yang divaksinasi, tidak mungkin dilakukan analisis lebih jauh.

Apabila informasi mengenai setiap kejadian wabah juga menyertakan lokasi desa dimana wabah tersebut terjadi, dan informasi vaksinasi juga mencakup nama desa yang divaksinasi, akan dapat dilakukan pencocokan data untuk mendapatkan hasil analisis yang lebih terperinci. Langkah ini dapat menghasilkan data sebagai berikut:

Provinsi 1	Ada wabah	Tidak ada wabah
Vaksinasi	2	318
Tidak divaksinasi	38	42

Provinsi 2	Ada wabah	Tidak ada wabah
Vaksinasi	1	129
Tidak divaksinasi	9	26

Hasil analisis dari data diatas menunjukkan bahwa proporsi desa tervaksinasi PMK yang mengalami wabah adalah 2/320 (atau 0.625%) di provinsi 1 dan 1/130 (atau 0.769%) di provinsi 2. Sebaliknya, di desa-desa yang tidak tervaksinasi, proporsi kejadian wabah mencapai 47.5% di provinsi 1 dan 25.7% di provinsi 2.

Hasil ini mengindikasikan bahwa desa-desa yang sudah tervaksinasi memiliki perlindungan yang cukup baik terhadap wabah PMK (dengan hanya 3 desa yang terjangkit wabah). Sementara desa-desa yang tidak tervaksinasi memiliki peluang terjangkit wabah yang jauh lebih tinggi.

Dampaknya untuk program pengendalian adalah sebagai berikut:

- Prosedur vaksinasi tampak bekerja dengan baik. Sepertinya tidak ada masalah dengan vaksin, rantai dingin, teknik vaksinasi maupun cakupan di desa yang divaksinasi.
- Berlanjutnya wabah PMK lebih disebabkan karena belum divaksinasinya semua desa.

Jika analisis sederhana ini dilakukan dengan data yang diringkas, dan mengarah pada kesimpulan bahwa masalahnya ada pada cakupan vaksinasi, maka pelayanan veteriner akan menghabiskan banyak uang untuk membeli vaksin yang lebih ampuh, memperbaiki rantai dingin, atau melakukan lebih banyak vaksinasi. Padahal analisis data yang tidak diringkas menunjukkan bahwa permasalahan sesungguhnya ada pada jumlah desa yang belum divaksinasi, sehingga respon yang lebih tepat adalah memperluas program vaksinasi untuk mencakup lebih banyak desa.

Analisis dan interpretasi data

Contoh sederhana diatas menunjukkan pentingnya analisis. Hanya dengan melihat angka-angka saja biasanya tidak cukup untuk memahami apa yang sebenarnya terjadi di lapangan. Dalam banyak kasus, hasil surveilans hanya digunakan untuk mengisi tabel dalam publikasi laporan tahunan dan jarang dianalisis secara mendalam untuk menentukan apakah strategi yang diterapkan berjalan dengan baik ataukah diperlukan pendekatan baru dalam pengendalian penyakit.

Bagaimana meningkatkan sistem pelaporan peternak

Tingkat pelaporan

Tingkat pelaporan dihitung sebagai proporsi jumlah kasus penyakit yang sesungguhnya dilaporkan dan dikumpulkan oleh sistem surveilans di suatu populasi.

Pendekatan dalam meningkatkan tingkat pelaporan adalah sebagai berikut:

1. Mendokumentasikan proses pelaporan untuk suatu penyakit tertentu.
 - Ingatlah bahwa tingkat pelaporan akan bervariasi untuk penyakit yang berbeda tergantung tanda-tanda klinis, dampak ekonomi, tingkat kesadaran peternak, dan seterusnya. Maka dari itu, lebih mudah untuk berkonsentrasi pada satu penyakit dalam satu waktu.
 - Analisis jalur pelaporan dapat menunjukkan langkah-langkah yang diperlukan dalam pelaporan penyakit, antara lain:
 - a. hewan terkena penyakit;
 - b. peternak mendapati hewan ternaknya yang sakit;
 - c. peternak meminta bantuan petugas setempat;
 - d. petugas mendatangi peternak;
 - e. petugas mengambil sampel;
 - f. sampel dikirimkan ke laboratorium;
 - g. laboratorium m 57 sampel;

- h. laboratorium melaporkan hasil pengujian ke tingkat pusat;
 - i. pelayanan setempat mengisi laporan penyakit lapangan;
 - j. laporan penyakit lapangan dikirimkan ke tingkat provinsi;
 - k. provinsi mengirimkan laporan penyakit lapangan ke tingkat pusat.
2. Pada setiap langkah, lakukan identifikasi faktor-faktor yang dapat meningkatkan dan menurunkan probabilitas pelaksanaan suatu tahapan. Sebagai contoh, *peternak meminta bantuan petugas setempat*:
- o Faktor-faktor yang dapat meningkatkan probabilitas antara lain:
 - a. hewan ternak yang berharga;
 - b. peternak percaya dokter hewan dapat membantu;
 - c. peternak mengetahui bahwa biaya pengobatan tidak mahal;
 - d. peternak menyadari bahaya penyebaran penyakit ke hewan lain;
 - e. peternak menyadari potensi ancaman penyakit zoonosis;
 - f. peternak mengetahui adanya kompensasi untuk hewan ternak yang dimusnahkan;
 - g. peternak mendapatkan manfaat langsung dari tindakan melapor;
 - h. peternak memiliki hubungan yang baik dengan dokter hewan;
 - i. peternak berada di lokasi geografis yang berdekatan dengan dokter hewan;
 - j. dokter hewan mudah dihubungi.
 - o Faktor-faktor yang dapat menurunkan probabilitas antara lain:
 - a. Kekhawatiran disalahkan karena adanya penyebaran penyakit;
 - b. tidak dapat menghubungi dokter hewan;
 - c. hewan ternak kurang bernilai;
 - d. tidak mengetahui jika dokter hewan dapat membantu;
 - e. kekhawatiran adanya pemusnahan hewan tanpa kompensasi;
 - f. peternak menganggap penyakit sebagai sesuatu yang biasa;
 - g. peternak merasa dapat mengatasi sendiri masalah penyakit atau dengan bantuan tenaga non-veteriner setempat;
 - h. ketakutan terhadap pemerintah atau pihak yang berwenang secara umum.
3. Tentukan apakah pelayanan veteriner dapat mempengaruhi masing-masing faktor tersebut. Sebagai contoh:
- o hewan ternak yang berharga tidak dapat dipengaruhi;

- peternak berada di lokasi geografis yang dekat dengan dokter hewan; dapat dipengaruhi.
4. Tentukan bagaimana cara mempengaruhi faktor-faktor tersebut, misalnya:
 - o peternak berada di lokasi geografis yang dekat dengan dokter hewan: Dapat dipengaruhi dengan menempatkan dokter hewan di lokasi-lokasi terpencil.
 5. Tentukan biaya yang diperlukan untuk mempengaruhi faktor-faktor tersebut, serta peningkatan pelaporan apa yang dapat dicapai. Sebagai contoh:
 - o Menempatkan dokter hewan baru di lokasi-lokasi terpencil.
 - Biaya:
 - Mendirikan kantor pelayanan veteriner;
 - menggaji dokter hewan;
 - biaya transportasi.
 - Manfaat:
 - o Peningkatan pelaporan di lokasi tersebut dari tingkatan saat ini (sangat rendah) menjadi kurang lebih sama dengan daerah lain (sedang).
 6. Menentukan anggaran yang tersedia untuk peningkatan pelaporan.
 7. Buat daftar intervensi yang dapat dilakukan berdasarkan ukuran manfaat (peningkatan pelaporan yang diharapkan).
 8. Identifikasi intervensi (atau kombinasi beberapa intervensi) yang sesuai dengan anggaran yang ada dan upayakan untuk mencapai peningkatan pelaporan yang maksimum.

Intervensi yang biasa dilakukan antara lain:

- Kampanye kesadaran masyarakat melalui media massa (televisi, radio) atau media tertarget (poster di pasar ternak, penyediaan informasi di pemasok pakan);
- pelatihan profesional untuk staf lapangan dalam rangka pemberian insentif untuk meningkatkan pelaporan (dalam bentuk uang atau hal lain yang diberikan kepada peternak dan/atau dokter hewan yang mengidentifikasi kasus penyakit prioritas);
- pemberian kompensasi yang layak untuk hewan yang dimusnahkan.

Peningkatan hubungan baik

Meningkatkan hubungan baik antara peternak dan staf setempat (misalnya dokter hewan kabupaten atau tenaga kesehatan hewan desa) merupakan langkah penting dalam meningkatkan pelaporan. Beberapa masalah menyangkut hubungan baik yang biasa ditimbulkan oleh faktor kepribadian mungkin cukup sulit untuk diatasi, 59 masalah lain mungkin lebih mudah

untuk dipecahkan. Sebagai contoh, meningkatkan keterampilan staf setempat dalam membantu mengatasi permasalahan praktis yang rutin terjadi dapat membuat mereka lebih dihargai di mata peternak. Demikian pula, penting untuk memastikan adanya umpan balik yang bermanfaat dalam setiap penanganan kejadian penyakit, termasuk saran untuk mencegah atau mengobati penyakit tersebut di kemudian hari.

Mengatasi kekhawatiran

Terdapat banyak alasan mengapa peternak merasa takut untuk melapor, dan beberapa diantaranya (dari sudut pandang peternak) memang benar. Alasan-alasan tersebut penting untuk dipahami dan diatasi sebaik mungkin.

Beberapa dapat diatasi dengan memberikan informasi dan jaminan. Sebagai contoh, mungkin dapat diberikan jaminan jika informasi yang dikumpulkan untuk tujuan surveilans tidak akan digunakan sebagai dasar penerapan pajak.

Kompensasi yang rendah, atau tidak ada sama sekali, merupakan masalah yang besar untuk pelaporan penyakit. Seringkali mereka yang terlibat dalam surveilans penyakit tidak memiliki kewenangan yang signifikan dalam hal kebijakan kompensasi. Selain itu, pengambil keputusan seringkali beranggapan bahwa kompensasi tidak dapat dibenarkan karena terlalu mahal. Beberapa model epidemiologi dan ekonomi yang sederhana dapat memberikan informasi yang dapat mendukung ataupun menyanggah anggapan ini. Pertimbangkan beberapa contoh berikut ini:

Bandingkan dua skenario dimana ada kompensasi dan tidak ada kompensasi. Apabila tidak ada kompensasi, maka tingkat pelaporan akan rendah. Hal ini berarti penyakit akan lebih sulit dikendalikan sehingga biaya pengendalian akan lebih mahal dan dampaknya terhadap produksi akan lebih besar. Besaran dari semua biaya ini dapat diperkirakan. Dalam skenario dimana disediakan kompensasi, tingkat pelaporan akan lebih tinggi dan lebih cepat sehingga biaya pengendalian akan lebih rendah dan penyakit akan lebih cepat diberantas. Dengan mempertimbangkan semua biaya pengendalian penyakit dan dampaknya terhadap produksi, bisa dijelaskan bahwa kompensasi justru dapat menghemat anggaran. Analisis seperti ini dapat membantu pengambil keputusan dalam menentukan kebijakan pengendalian penyakit.

Meningkatkan pengetahuan

Meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai prioritas penyakit dan pentingnya pelaporan cepat merupakan kunci untuk meningkatkan sistem pelaporan peternak.

Televisi, radio, surat kabar dan poster telah digunakan untuk meningkatkan kesadaran mengenai pelaporan penyakit seperti PMK pada babi dan HPAI pada unggas. Pemberitaan publik semacam ini membantu meningkatkan kesadaran peternak untuk melaporkan tanda-tanda yang tidak wajar pada hewan ternaknya

sebagai suspek PMK atau HPAI. Pendekatan ini dapat meningkatkan pelaporan penyakit sasaran, tetapi tidak akan berdampak pada pelaporan penyakit lainnya.

Kesadaran masyarakat yang "tidak disengaja" seringkali dapat timbul dari pemberitaan media yang intensif mengenai masalah penyakit hewan di luar negeri. Sebagai contoh, apabila terjadi wabah penyakit di Eropa yang banyak diberitakan, tingkat pelaporan penyakit di belahan dunia lain cenderung akan meningkat.

Mengatasi permasalahan kemampuan pelaporan cepat

Sudah banyak investasi yang dilakukan dalam hal pelatihan peternak (misalnya pendirian sekolah peternak, focus groups discussion, dll) dengan penekanan pada pelaporan penyakit. Kemajuan teknologi juga telah banyak membantu. Beberapa negara memiliki nomor telepon *hotline* yang dapat dihubungi peternak untuk melaporkan kasus suspek penyakit. Informasi ini dapat langsung diterima oleh pelayanan veteriner pusat yang dapat segera mengkoordinasikan otoritas veteriner setempat untuk memverifikasi informasi tersebut. Nomor *hotline* ini diumumkan melalui radio dan poster yang dibagikan di berbagai provinsi.

Pilihan lain adalah menggunakan teknologi SMS sehingga peternak yang memiliki telepon seluler dapat mengirim pesan SMS kepada pelayanan veteriner. Biaya pemasangan awal dan pelatihan penggunaan sistem pelaporan berbasis teknologi (seperti sistem SMS) seringkali dianggap mahal. Namun demikian, jika sistem tersebut dapat bekerja dengan baik, nilai tambah yang diperoleh dari kelengkapan dan kecepatan pelaporan yang lebih tinggi akan jauh lebih besar dari biaya yang dikeluarkan.

Pena digital merupakan teknologi lain yang dapat membantu peningkatan sistem pelaporan. Pena digital adalah pena yang dilengkapi dengan kamera mini. Ketika petugas veteriner lapangan mengisi formulir laporan, informasi yang dicatat akan ditangkap oleh pena digital dan langsung dikirimkan ke komputer pusat melalui telepon seluler.

Terlepas dari pendekatan yang digunakan, tujuan utama dari peningkatan kecepatan dan efisiensi pelaporan adalah sebagai berikut:

- Jalur komunikasi
 - Menyampaikan informasi dari lapangan ke tangan pengambil keputusan.
 - Pengambil keputusan di berbagai tingkatan.
 - Mendapatkan umpan balik dari lapangan.
- Kecepatan komunikasi
 - Penyakit darurat – secepat mungkin.
 - Penyakit rutin – tepat waktu untuk pengambilan keputusan yang sesuai.
- Efisien dan akurat

- Bebas duplikasi.
- Meminimalkan penyalinan.
- Sesuai untuk analisis
 - Data asli yang lengkap dan sudah terpilah.
 - Secara elektronik
 - Aman
 - Terverifikasi

Lebih akurat untuk diagnosis

Kualitas sistem surveilans dapat ditingkatkan dengan meminimalkan hasil positif dan negatif palsu.

Karena staf pelayanan veteriner merupakan pihak yang bertanggung jawab dalam membuat diagnosis, maka hal ini dapat dicapai dengan meningkatkan keahlian mereka. Pilihan yang tersedia untuk staf lapangan antara lain:

- memberikan pelatihan lanjutan dalam mendiagnosis penyakit-penyakit utama. Pelatihan ini perlu menyertakan praktek lapangan untuk memeriksa hewan yang tertular dan tidak tertular;
- menyusun pedoman diagnosis untuk penyakit-penyakit utama. Pedoman ini berisi informasi diagnosis kunci dalam bentuk yang mudah dipahami baik oleh dokter hewan maupun tenaga kesehatan hewan di lapangan. Dalam pedoman ini perlu disertakan dengan jelas gambar-gambar, kriteria diagnosis, serta instruksi pengumpulan dan pengiriman sampel diagnosis yang tepat;
- penyediaan pendampingan ahli. Perlu ada ahli dari tingkat provinsi atau nasional yang dapat membantu staf lapangan dalam melakukan investigasi dan diagnosis. Hal ini dapat dilakukan melalui kunjungan lapangan apabila memungkinkan, jika tidak maka dapat dilakukan melalui sambungan telepon dengan petugas veteriner yang melakukan investigasi kasus;
- perangkat diagnosis lapangan dapat membantu staf lapangan dalam melakukan diagnosis cepat untuk penyakit-penyakit tertentu.
- sedangkan kemampuan diagnosis laboratorium dapat ditingkatkan dengan cara berikut:
 - pelatihan staf lanjutan;
 - memastikan sistem pengendalian kualitas bekerja dengan baik;
 - memperkenalkan pengujian diagnosis yang lebih baik;
 - memastikan pengadaan reagen berkualitas tinggi.

Manajemen data

Secara tradisional, kebanyakan sistem pelaporan berbasis kertas. Ketersediaan perangkat komputer yang semakin luas di tingkat provinsi dan

regional di berbagai negara, serta jaringan komunikasi internet yang semakin terjangkau, membuat manajemen data yang terkomputerisasi dapat dilakukan dalam hampir segala situasi.

Manajemen data yang terkomputerisasi memiliki beberapa kelebihan utama dibandingkan sistem berbasis kertas, antara lain:

- pelaporan cepat;
 - o informasi yang dikumpulkan di lapangan dapat dengan cepat dan simultan tersedia di tingkat kabupaten, provinsi, regional, dan nasional;
- kemampuan menangani data dalam jumlah besar;
 - tidak ada lagi kebutuhan untuk meringkas data di berbagai tingkatan hirarkis pelaporan;
 - sebelumnya peringkasan data banyak dilakukan karena tidak mungkin untuk menangani laporan berbasis kertas dalam jumlah besar;
- analisis yang terotomatisasi;
 - o analisis rutin dapat diotomatisasi sehingga hasilnya dapat tersedia dengan cepat serta memberikan lebih banyak waktu kepada staf untuk menyelesaikan tugas lain yang lebih penting (seperti penerjemahan dan respon terhadap data);
- pertukaran data;
 - o salinan data atau analisis dapat diakses dengan cepat oleh berbagai kelompok yang membutuhkan.

Standarisasi pelaporan

Data surveilans hanya berguna untuk analisis jika dikumpulkan secara konsisten dan terstandarisasi. Data umumnya dikumpulkan pertama kali di lapangan dalam bentuk kertas.

Formulir pengumpulan data yang terstandarisasi Untuk mendorong standarisasi, perlu dikembangkan formulir pelaporan data dengan standar tunggal. Formulir ini perlu dibuat untuk mengumpulkan data yang diperlukan oleh sistem surveilans. Berikut adalah beberapa rekomendasi dalam merancang formulir yang baik:

1. Buat seringkasan mungkin. Hanya sertakan poin-poin yang benar-benar dibutuhkan. Semakin panjang sebuah formulir, maka semakin besar pula upaya dan waktu yang dibutuhkan untuk mengisinya sehingga kemungkinan formulir tersebut tidak diisi, atau berisi data berkualitas rendah, juga semakin besar.
2. Buat agar dapat diselesaikan dengan cepat. Apabila memungkinkan, gunakan kotak centang sebagai jawaban ketimbang menggunakan kalimat yang panjang.

3. Pastikan alur formulir yang logis. Berikan instruksi yang jelas jika ada bagian yang hanya boleh diisi dalam situasi tertentu.
4. Pastikan ada kolom yang cukup untuk menampung komentar sehingga kasus-kasus yang tidak biasa dapat dijelaskan.
5. Jangan membatasi kemungkinan diagnosis. Diagnosis yang umum dapat dicantumkan, tetapi pastikan juga staf lapangan dapat melaporkan diagnosis lain yang tidak begitu umum.
6. Hindari duplikasi. Pastikan staf tidak perlu menuliskan hal yang sama di berbagai bagian atau formulir yang berbeda.

Informasi kunci yang dikumpulkan

Informasi yang diperlukan di setiap negara berbeda, tergantung dari sistem administrasi dan prioritas surveilans yang ada. Akan tetapi, sebagai panduan umum, sebagian besar formulir laporan penyakit pasif perlu mengumpulkan informasi berikut:

- Siapa
 - Nama pemilik hewan
 - Nama petugas pelapor
- Di mana
 - Lokasi hewan
 - Dalam bentuk tulisan (alamat yang mencakup nama desa, kabupaten, dan provinsi).
 - Dalam bentuk koordinat (lintang dan bujur).
- Kapan
 - Tanggal pemeriksaan
 - Tanggal munculnya kasus
- Hewan
 - Spesies / ras
 - Umur
 - Jenis kelamin
 - Sistem produksi
 - Jumlah (pentingnya definisi yang tidak ambigu)
 - Jumlah total hewan dalam kawanan
 - Jumlah hewan yang tertular penyakit
 - Jumlah hewan yang mati karena penyakit
- Penyakit
 - Tanda atau klasifikasi sindromik
- Diagnosis
 - Diagnosis awal
 - Sifat (dasar diagnosis)
 - Diagnosis pembanding

Contoh formulir pengumpulan data dapat dilihat pada Lampiran 1.

Pelatihan staf dalam penggunaan formulir juga penting. Buat panduan mengisi formulir yang sederhana dan r⁶⁴ dipahami, serta dilengkapi dengan banyak contoh. Selenggarakan pelatihan dengan menyertakan kunjungan

diagnosis lapangan sehingga staf dapat mengajukan pertanyaan dan berlatih mengisi formulir untuk menjelaskan kasus.

Pada umumnya, data yang pertama kali dikumpulkan akan berbentuk kertas. Namun demikian, dalam situasi tertentu, staf veteriner dapat menyimpan data dari sistem pelaporan peternak langsung ke komputer. Selain mempermudah dan mempercepat pengumpulan data yang tidak dirangkas (lihat di bawah), pendekatan ini juga dapat menjamin kualitas data yang tinggi.

Contoh yang dapat memungkinkan staf surveilans mengumpulkan data di lapangan melalui komputer, antara lain:

- Komputer jinjing. Dalam situasi tertentu, walaupun tidak umum, staf dapat dibekali dengan komputer jinjing pada saat melakukan kunjungan di lapangan. Data yang disimpan di komputer dapat diunggah ke sistem utama ketika kembali ke kantor.
- Perangkat genggam. Pilihan ini lebih dapat diterapkan karena perangkat genggam lebih umum dan terjangkau, khususnya apabila dikombinasikan dengan telepon seluler (telepon pintar). Formulir pengumpulan data yang sederhana dapat diprogram ke dalam perangkat genggam/telepon seluler, data dapat diunggah secara langsung (melalui telepon) atau pun kemudian dengan melakukan sinkronisasi dengan komputer di kantor.
- Pesan teks seluler (SMS) dapat digunakan dalam pelaporan sederhana untuk penyakit tertentu. Data dapat dikirimkan ke komputer pusat dengan menggunakan suatu format atau pengkodean standar.
- Sambungan telepon juga dapat digunakan untuk memasukkan data ke komputer. Staf veteriner lapangan dapat menghubungi petugas input data di kantor melalui telepon, kemudian menyampaikan informasi untuk disimpan langsung di komputer.

Menyimpan data secara langsung di komputer memiliki beberapa keuntungan. Komputer dapat diisi dengan sejumlah perangkat lunak pengecekan kualitas data serta mengharuskan pengiriman jenis data tertentu. Sebagai contoh, sebuah laporan penyakit baru dapat disimpan jika jumlah hewan yang tertular sudah dilaporkan. Selain itu, komputer juga dapat memastikan jumlah hewan yang mati karena penyakit tidak melebihi jumlah hewan yang tertular.

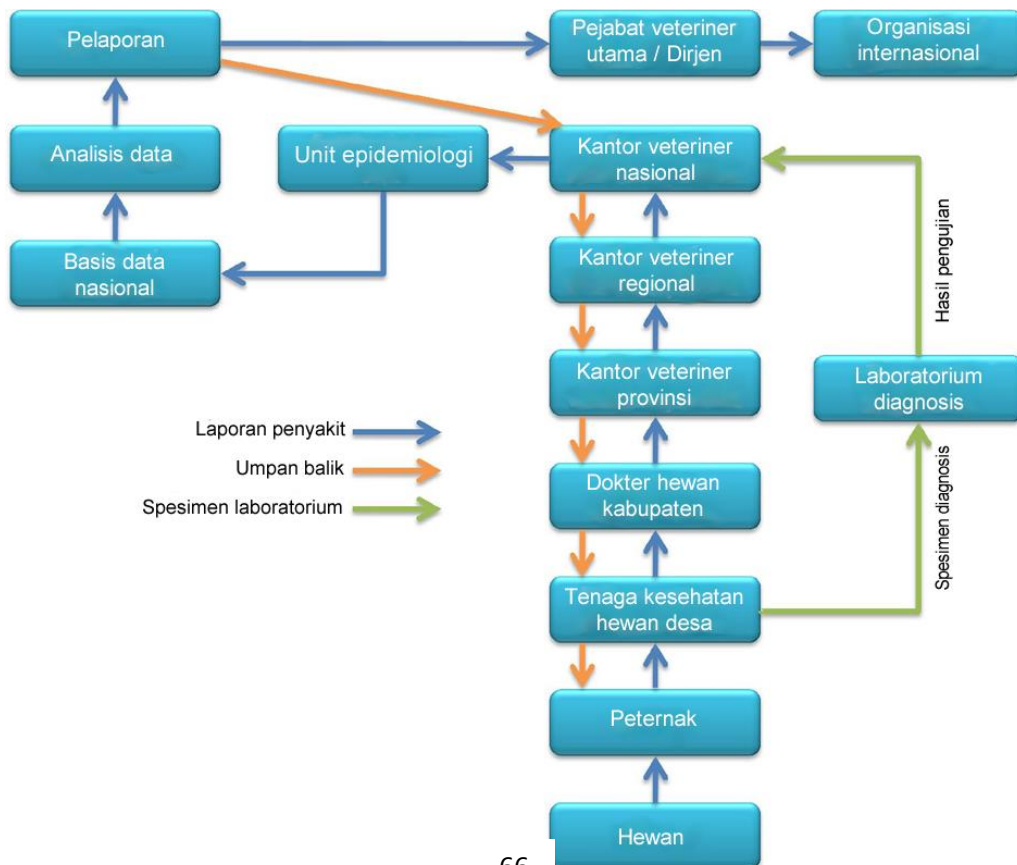
Pengecekan kesalahan semacam ini tidak mungkin dilakukan pada selebar kertas. Walaupun data pada laporan kertas juga dapat disimpan di dalam komputer, sulit untuk melakukan koreksi jika ditemukan kesalahan. Inilah mengapa komputerisasi penyimpanan data di lapangan dapat menghasilkan kualitas data yang lebih baik.

Banyak sistem pelaporan penyakit oleh peternak yang gagal dalam melakukan pelaporan data secara cepat untuk keperluan analisis dan pengambilan keputusan.

Untuk mempercepat pelaporan data, berikut adalah analisis yang diperlukan terhadap sistem yang digunakan saat ini dalam rangka menemukan letak hambatan-hambatan utama serta menentukan langkah perbaikan yang dapat dilakukan:

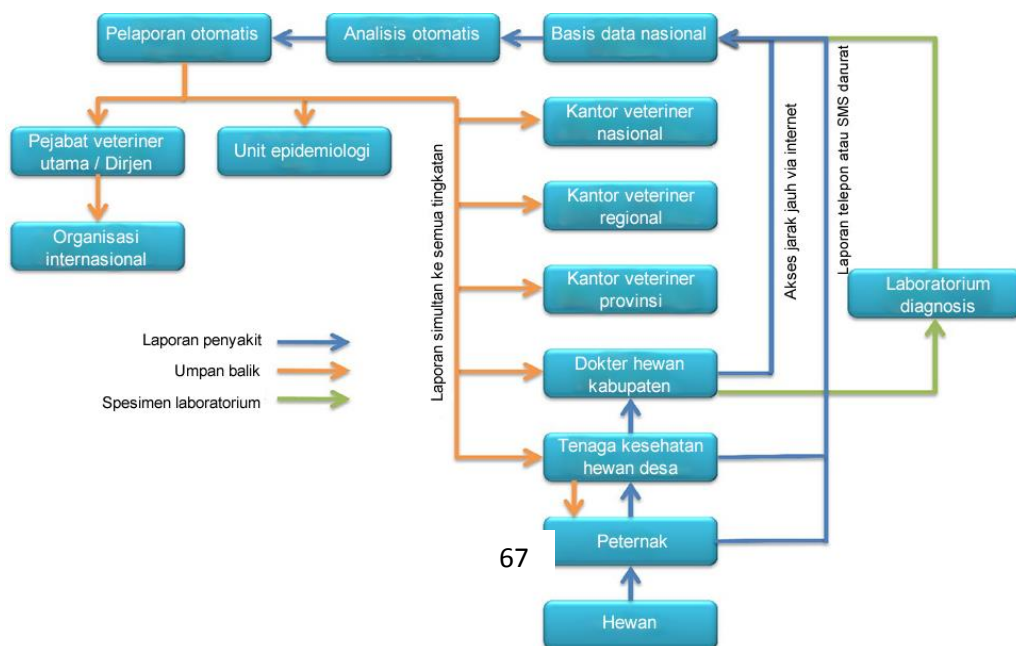
1. identifikasi semua langkah-langkah dalam sistem pelaporan dari semenjak hewan tertular hingga tersedianya laporan hasil analisis data untuk pengambil keputusan;
2. tentukan lamanya penyelesaian setiap langkah; Anda dapat mencatat waktu rata-rata maupun waktu terlama;
3. fokus pada area yang menimbulkan hambatan terbesar, kemudian temukan cara untuk membuat langkah tersebut lebih cepat.

Salah satu pendekatan yang efektif adalah dengan memperpendek jalur pelaporan sehingga laporan dari lapangan dapat segera dikirimkan ke tingkat pusat dengan cepat. Cara ini akan lebih mudah jika laporan dapat segera disimpan di komputer sedini mungkin. Sebagai contoh, gambar berikut mengilustrasikan jalur pelaporan data yang umum pada pelayanan veteriner. Data diteruskan secara progresif melalui hirarki administrasi.



Gambar 1: Contoh sistem pelaporan tradisional.

Gambar berikutnya menunjukkan sebuah alternatif sistem pelaporan penyakit. Dalam contoh ini, data langsung dikirimkan oleh dokter hewan kabupaten melalui internet dan disimpan di basis data pusat. Lebih jauh, sistem SMS juga memungkinkan pengiriman laporan darurat secara langsung oleh peternak atau tenaga kesehatan hewan desa. Data ini kemudian dianalisis dan dilaporkan secara otomatis sehingga dapat langsung tersedia secara simultan bagi siapa pun yang membutuhkannya, termasuk di tingkatan hirarkis yang lain (provinsi dan pusat).



Gambar 2: Contoh sistem pelaporan alternatif. Pelaporan langsung ke basis data pusat memperpendek jalur pelaporan. Akses basis data pelaporan yang terpusat memungkinkan semua tingkatan untuk mengakses data yang dibutuhkan dengan segera.

Berikut adalah prinsip penggunaan sistem terkomputerisasi untuk mempercepat pelaporan penyakit:

1. simpan laporan ke dalam komputer sesegera mungkin;
2. jangan menyalin, menganalisis, atau meringkas data sebelum disimpan ke dalam komputer. Data harus disimpan seperti bentuk aslinya.
3. jika memungkinkan, data sebaiknya disimpan di suatu basis data terpusat yang dapat diakses dari jarak jauh (baik melalui internet atau jaringan Wide Area Network (WAN)). Jika tidak memungkinkan, data sebaiknya disimpan di basis data lokal yang dibuat di kantor pelayanan setempat dimana data dimasukkan. Basis data di setiap daerah perlu dibuat identik, atau setidaknya kompatibel, dan data dari setiap daerah perlu digabungkan ke basis data pusat sesegera mungkin (misalnya dengan mengirim data melalui surat elektronik atau dalam bentuk CD melalui pos);

4. pengguna lain dalam hirarki pelaporan perlu mendapatkan akses data tersentralisasi dengan cepat. Sebagai contoh, jika data dimasukkan ke dalam komputer di tingkat kabupaten dan disimpan di basis data pusat, maka petugas di tingkat provinsi harus dapat mengakses data tersebut dengan segera.

68

Data yang tidak diringkas.

Seperti disebutkan sebelumnya, data yang tidak diringkas diperlukan untuk analisis epidemiologi. Untuk tujuan ini, penggunaan sistem berbasis komputer dapat mempermudah penanganan data dalam jumlah besar.

Aspek kunci lainnya adalah input data yang terdesentralisasi. Mengirimkan semua formulir yang telah diisi ke tingkat pusat untuk input data akan memberikan akses data yang mungkin sama cepatnya, tetapi volume laporan yang harus ditangani akan sangat besar. Dengan membagi tugas ini diantara staf lapangan, maka beban kerja masing-masing individu tidak akan terlalu besar dan data dapat ditangani oleh orang yang mengumpulkannya. Jika ada kesalahan yang ditemukan, maka dapat segera dikoreksi.

Integrasi berbagai jenis data

Analisis yang efektif seringkali membutuhkan akses terhadap berbagai jenis data. Sebagai contoh, dalam perencanaan respon wabah penyakit mungkin diputuskan bahwa vaksinasi cincin perlu dilakukan. Perencanaan vaksinasi ini akan membutuhkan pengetahuan berikut:

- Lokasi terjadinya wabah (diperoleh dari laporan penyakit oleh peternak);
- populasi hewan yang beresiko tertular di daerah sekitarnya (diperoleh dari laporan populasi ternak);
- indikasi vaksinasi terakhir (diperoleh dari laporan vaksinasi).

Hanya jika ketiga jenis data ini tersedia, barulah dapat diambil keputusan mengenai hewan mana yang akan divaksinasi, berapa banyak vaksin yang dibutuhkan, serta berapa banyak dana dan staf yang diperlukan.

Manajemen data yang terkomputerisasi, dan dilengkapi dengan basis data untuk memberikan akses pada berbagai jenis data tersebut, memungkinkan penggunaan data secara efisien. Jika data vaksinasi, penyakit dan populasi dikelola oleh badan yang berbeda, dan disimpan dalam bentuk yang berbeda-

beda pula (dalam basis data, lembar kerja, atau format dokumen pengolahan kata), maka integrasi data seperti ini akan mustahil.

Analisis yang terotomatisasi

Tujuan dari sistem surveilans menentukan jenis keluaran umum yang dibutuhkan.

- Apabila salah satu tujuannya adalah untuk mendukung pembuktian status bebas penyakit, maka data yang ada perlu dianalisis secara rutin untuk menentukan apakah ada kasus penyakit yang ditemukan serta probabilitas status bebas (jika belum mencapai status tersebut).
- Apabila tujuannya adalah untuk menggambarkan distribusi penyakit, maka perlu dilakukan pengumpulan dan pemetaan prevalensi penyakit di tingkat provinsi dan kabupaten setiap bulannya.

Tugas-tugas ini dapat diotomatisasi sehingga staf yang bertanggung jawab atas manajemen dan pengendalian penyakit dapat segera mendapatkan informasi yang mereka butuhkan (ketimbang menghabiskan berjam-jam untuk tugas yang sama).

Survei representatif

Survei representatif digunakan apabila tingkat penyebaran penyakit perlu diukur secara akurat (biasanya dengan prevalensi penyakit). Berikut adalah contoh kapan sebuah survei representatif mungkin diperlukan:

- Perencanaan program pengendalian: Sebagai contoh, upaya mengendalikan atau memberantas brucellosis pada ternak sapi biasanya dimulai dengan memvaksinasi seluruh populasi untuk mengurangi prevalensi. Apabila prevalensi sudah cukup rendah, dilakukan uji dan potong untuk memberantas penyakit tersebut. Pemodelan menunjukkan bahwa vaksinasi sebaiknya diganti dengan uji dan potong jika prevalensi telah mencapai 2%. Jika prevalensinya lebih tinggi, maka uji dan potong akan membutuhkan biaya yang besar karena ada terlalu banyak hewan yang tertular. Jika prevalensinya lebih rendah, maka pemberantasan akan tertunda karena vaksinasi saja tidak akan mampu menghilangkan penularan. Diperlukan sebuah survei untuk menentukan apakah prevalensi lebih tinggi atau lebih rendah dari 2%.
- Memonitor program vaksinasi: Umumnya tujuan program vaksinasi adalah untuk mencapai kekebalan kelompok – tingkat kekebalan dimana penyakit tidak akan menyebar lebih jauh. Untuk kebanyakan penyakit, tingkat ini adalah sekitar 80%. Untuk memastikan bahwa program vaksinasi berjalan dengan baik, diperlukan surveilans untuk menentukan apakah angka 80% sudah tercapai.
- Memonitor program pengendalian: Program pengendalian penyakit seringkali sangat mahal. Penting untuk memastikan bahwa program

tersebut berjalan dengan baik untuk membenarkan pengeluaran yang besar. Survei dapat dilakukan untuk mengukur tingkat penyebaran penyakit secara berulang-ulang dan menentukan apakah prevalensinya terus menurun. Apabila prevalensinya justru meningkat, maka ada sesuatu yang tidak berjalan.

Ada berbagai alasan lain untuk melakukan survei representatif. Akan tetapi, dalam setiap kasus, penting untuk memastikan bahwa tingkat prevalensinya sudah benar agar semua pertanyaan dapat terjawab – yang berarti harus bebas bias. Survei representatif adalah satu-satunya cara untuk mengukur tingkat penyebaran penyakit tanpa bias secara meyakinkan.

Panduan cepat

72

Pelaksanaan survei representatif bisa menjadi sesuatu yang rumit dengan banyak faktor yang perlu dipertimbangkan. Perancangan survei, pendekatan sampling, ukuran sampel, dan berbagai faktor lain dapat diatur sedemikian rupa untuk memenuhi kebutuhan situasi yang spesifik. Oleh karena itu, sulit untuk membuat panduan umum dalam pelaksanaan survei representatif.

Namun demikian, sebuah survei representatif biasanya dirancang untuk mengukur tingkat penyebaran penyakit (atau tingkat kekebalan yang diperoleh dari vaksinasi) apabila sebelumnya hanya ada sedikit informasi yang tersedia. Bagian ini akan menjelaskan langkah-langkah yang diperlukan dalam pelaksanaan survei representatif sederhana dalam berbagai situasi yang berbeda. Langkah ini dikenal sebagai desain "30 kali 7" dimana dilakukan sampling terhadap 30 peternakan atau desa dengan 7 ekor hewan yang disampling di setiap peternakan atau desa. Desain ini merupakan pendekatan sampling dua tahap yang dapat diandalkan untuk memberikan estimasi prevalensi yang cepat dengan akurasi yang cukup memadai (biasanya sekitar +/- 10% dari nilai sesungguhnya).

1. Identifikasi tujuan survei dan pertanyaan yang harus dijawab.
2. Identifikasi populasi sasaran. Tentukan unit sampling tahap pertama (unit epidemiologi). Umumnya ini adalah desa (jika hewan yang dimiliki oleh pemilik yang berbeda dalam satu desa memiliki kontak yang relatif dekat satu sama lain, misalnya pada saat merumput) atau peternakan (jika hewan terpisah di peternakan yang berbeda).
3. Buat atau tentukan kerangka sampling yang berupa daftar seluruh desa atau peternakan pada populasi sasaran.
4. Ambil sampel acak dari 30 desa atau peternakan dengan menggunakan tabel angka acak yang terlampir di bagian akhir pedoman ini.

5. Tentukan informasi atau spesimen apa yang akan dikumpulkan. Misalnya sampel darah.
6. Bentuk dan latih tim lapangan.
7. Buat pengaturan logistik yang mencakup pengaturan jadwal survei, transportasi, pengumpulan spesimen, perlengkapan pengekan, dan persyaratan analisis laboratorium.
8. Setiap kunjungan lapangan dimulai dengan menemui peternak atau pemilik hewan di desa.
9. Buat daftar semua hewan di peternakan, atau semua pemilik hewan dan jumlah hewan yang dimiliki di desa tersebut.
10. Gunakan daftar ini untuk keperluan sampling acak hewan individual.
11. Identifikasi hewan yang terpilih, pasang pengekan, kemudian ambil sampel.
12. Catat informasi penting dari 73 sampel untuk dikirim.
13. Kirim sampel ke laboratorium untuk diuji.
14. Masukkan hasil pengujian dan informasi lapangan lain ke dalam komputer.
15. Analisis data untuk menghitung prevalensi.

Apa kelebihannya?

Survei representatif baik digunakan untuk tujuan berikut:

- Mengukur tingkat penyebaran penyakit (prevalensi atau insiden) tanpa bias (misalnya pada saat mengevaluasi apakah program vaksinasi telah mencapai kekebalan kelompok atau tidak).
- Membandingkan tingkat penyebaran penyakit diantara dua lokasi geografis (misalnya ketika merencanakan pembentukan daerah bebas penyakit atau pelaksanaan program pengendalian penyakit yang progresif).
- Membandingkan tingkat penyebaran penyakit seiring waktu (misalnya pada saat menilai kemajuan program pengendalian penyakit).
- Membandingkan tingkat penyebaran atau dampak penyakit yang berbeda untuk menetapkan prioritas pelayanan veteriner.

Survei representatif juga dapat digunakan untuk pembuktian status bebas penyakit, tetapi tidak seefisien survei berbasis resiko.

Apa kekurangannya?

Survei representatif tidak baik digunakan untuk tujuan berikut:

- Deteksi dini wabah penyakit baru. Hal ini karena keterbatasan ukuran sampel dalam survei sehingga cakupan populasinya rendah. Deteksi dini membutuhkan cakupan populasi yang tinggi.
- Penemuan kasus sebagai bagian dari program pengendalian. Penemuan kasus juga membutuhkan cakupan populasi yang tinggi.

Kerangka sampling

Dalam sampling acak, setiap unit sasaran di populasi memiliki peluang terpilih yang sama. Dalam teknik yang dijelaskan diatas, hal ini dilakukan dengan menggunakan angka acak dan memilih unit sasaran dari sebuah daftar. Daftar ini disebut sebagai kerangka sampling dan berisi seluruh unit sasaran di populasi.

Contoh: Sebuah survei dilaksanakan di sebuah peternakan babi yang besar untuk menentukan prevalensi ternak babi yang mengidap penyakit pernapasan. Peternak memiliki catatan jumlah babi betina dan jantan dewasa, masing-masing sudah memiliki nomor penanda telinga yang dapat digunakan sebagai daftar kerangka sampling. Dua puluh ekor hewan dari daftar kerangka sampling dipilih menggunakan angka acak, kemudian setiap ekor diperiksa untuk menemukan tanda-tanda penyakit pernapasan.

Jelas sekali survei ini memiliki masalah bias seleksi. Tingkat prevalensi yang sesungguhnya di peternakan tersebut tidak dapat ditentukan berdasarkan hasil survei tersebut karena adanya bias seleksi yang berarti sampel tidak dapat mewakili populasi. kerangka sampling hanya menyertakan babi dewasa (breeding) dan tidak mencakup babi muda (grower). Karena masalah pernapasan lebih umum terjadi pada hewan muda ketimbang dewasa, kemungkinan besar kita akan memperoleh hasil survei yang tidak tepat walaupun dengan menggunakan sampling acak. Ini terjadi karena kerangka sampling tidak lengkap dan tidak mencakup semua hewan yang ada.

Permasalahan yang berbeda dapat muncul jika daftar kerangka sampling mencantumkan unit sasaran yang sama lebih dari satu kali. Untuk kerangka sampling desa, jika sebuah desa dicantumkan dua kali maka desa tersebut akan memiliki peluang terpilih dua kali lebih besar dari desa lainnya. Kesulitan lain yang mungkin muncul ialah mengidentifikasi elemen-elemen dari daftar tersebut. Kadangkala terdapat dua ekor hewan dengan nomor penanda yang sama, atau dua desa dengan nama yang sama. Maka dari itu, daftar kerangka sampling yang ideal adalah sebagai berikut:

- mencakup semua unit sasaran di populasi (tidak ada pengecualian);
- hanya mencantumkan semua unit sasaran sebanyak satu kali (tidak ada duplikasi); dan
- mengidentifikasi semua unit sasaran secara unik.

Kadangkala kerangka sampling yang memadai sudah tersedia. Pada saat mensurvei desa, kantor desa atau badan pemerintah daerah lain biasanya memiliki daftar nama desa yang seringkali sudah terkomputerisasi dan dilengkapi nomor identifikasi yang unik. Daftar semacam ini sangat ideal untuk digunakan sebagai kerangka sampling. Badan statistik atau dinas pertanian setempat mungkin juga memiliki informasi mengenai populasi hewan ternak, namun informasi tersebut harus diperbarui serta mencantumkan

informasi untuk setiap desa dan bukan jumlah keseluruhan kabupaten atau provinsi.

Kerangka sampling untuk peternakan mungkin akan lebih sulit diperoleh. Dokumen registrasi peternakan komersial atau perusahaan pemasok keperluan peternakan (misalnya pemasok pakan) mungkin dapat memberikan sedikit informasi, tetapi kelengkapannya harus diperiksa kembali.

Kerangka sampling seperti apapun kemungkinan besar tidak akan sempurna karena akan selalu ada beberapa anggota populasi yang tidak tercatat atau tidak teridentifikasi dengan baik. Hanya karena tidak sempurna, bukan berarti kerangka sampling seperti itu tidak t_{75} gunakan. Ini merupakan masalah penilaian kualitas kerangka sampling dan apakah hal ini akan berdampak pada hasil survei. Sebagai contoh, jika suatu kerangka sampling kehilangan 20% dari populasi, maka mungkin lebih baik untuk mencari kerangka sampling yang lebih baik. Kendati demikian, jika tidak ada pola yang teratur pada anggota populasi yang hilang, maka hasil survei dengan kerangka ini akan dapat diterima. Di sisi lain, jika jumlah populasi yang hilang cukup kecil (5% atau 10%), tetapi dengan pola yang jelas (misalnya semua peternakan besar tidak tercantum), maka kemungkinan besar hasil survei akan bias.

Dalam banyak kasus, tidak ada kerangka sampling yang tersedia. Untuk melakukan survei dengan sampling acak, perlu dilakukan salah satu dari hal-hal berikut ini:

- membuat kerangka sampling baru dengan mengidentifikasi dan membuat daftar semua unit sasaran di populasi;
- menggunakan strategi sampling baru dengan kerangka sampling yang lebih mudah diperoleh (seperti sampling dua tahap yang dijelaskan sebelumnya); atau
- menggunakan teknik khusus dalam melakukan sampling acak tanpa kerangka sampling (sampling koordinat geografis acak).

Kegiatan lapangan

Permasalahan umum yang sering ditemui pada survei penyakit hewan ternak di negara berkembang adalah menentukan bagaimana memilih sampel acak dari suatu desa. Di banyak negara, peternakan kecil di pedesaan merupakan bagian penting dari industri peternakan yang lebih besar. Setiap desa biasanya memiliki banyak pemilik ternak, masing-masing dengan jumlah hewan yang berbeda. Seringkali, hewan-hewan ternak tersebut berada saling berdekatan, baik yang bebas berkeliaran (misalnya ayam kampung) maupun yang dikandangkan atau merumput bersama. Karena jarak yang berdekatan antar hewan ternak dengan pemilik yang berbeda, penyakit menular dapat dengan mudah menyebar ke seluruh desa. Biasanya, dari sudut pandang survei penyakit, semua hewan ternak di suatu desa dapat dianggap sebagai anggota

satu kawanan besar walaupun pemiliknya berbeda-beda. Secara umum, semua hewan ternak tersebut dapat terpapar penyakit yang sama karena dipelihara dengan sistem pemeliharaan yang sama pula.

Pada saat melakukan survei penyakit pada hewan ternak yang dipelihara dalam satu desa, biasanya akan lebih mudah untuk memperlakukan hewan ternak sebagai satu kawanan dan mengambil satu sampel acak dari populasi semua hewan di desa tersebut. Hal ini sebenarnya cukup sulit karena hewan-hewan tersebut dimiliki oleh orang-orang yang berbeda dan biasanya kerangka sampling tidak tersedia. Bahkan jika jumlah populasi hewan ternak di desa tersebut dicatat, data tersebut mungkin hanya dikumpulkan setahun sekali dan terlalu tua untuk digunakan. Sebagai tambahan, hewan ternak individual biasanya tidak ditandai (misalnya dengan...⁷⁶...or penanda telinga).

Untuk mengatasi masalah ini, dapat digunakan teknik praktis untuk memilih hewan individu di desa tersebut secara acak seperti dijelaskan berikut ini. Untuk mengilustrasikan teknik ini, kita akan menggunakan contoh berikut:

Contoh: Survei dilakukan di sebuah desa untuk memonitor efektifitas program vaksinasi Penyakit Mulut dan Kuku. Tujuannya adalah membuat estimasi prevalensi sapi dan hewan ruminansia kecil di desa tersebut yang memiliki antibodi terhadap PMK. Semua spesies beresiko tertular dan hewan-hewan di desa ini saling berdekatan, sehingga semua sapi dan hewan ruminansia kecil diperlakukan sebagai satu kawanan. Desa tersebut terdiri atas 48 kepala keluarga yang memelihara sapi, ruminansia kecil, atau keduanya. Terdapat total 174 ekor hewan ternak di desa tersebut, yang terdiri atas 49 ekor domba atau kambing dan 125 ekor sapi, ditambah sampel acak sebanyak 20 ekor apabila diperlukan.

Membuat kerangka sampling

Wawancara desa

Tugas pertama yang perlu dilakukan adalah membuat kerangka sampling serta mencatat dan memberikan identifikasi unik kepada setiap hewan di desa tersebut. Kemungkinan besar tidak akan ada warga yang mengetahui secara pasti berapa jumlah total hewan ternak yang dimiliki 48 kepala keluarga dan catatan yang ada kemungkinan sudah terlalu lama. Salah satu pilihan adalah dengan berkeliling desa dan bertanya kepada pemilik ternak atau menghitung hewannya secara langsung (melakukan sensus hewan di desa tersebut). Melaksanakan sensus seperti ini akan memakan banyak waktu dan mudah untuk melewatkan beberapa ekor hewan, tetapi mungkin merupakan pendekatan terbaik dalam situasi tertentu. Pendekatan lain yang dapat bermanfaat adalah mengadakan wawancara desa dengan mengundang seluruh pemilik hewan ternak, kemudian menanyakan jumlah hewan ternak

masing-masing. Wawancara desa dengan seluruh pemilik hewan ternak membutuhkan pengaturan tertentu serta memerlukan waktu beberapa jam hingga selesai, tetapi dapat menjadi cara yang efisien dalam mengumpulkan informasi untuk kerangka sampling.

Wawancara desa juga sangat berguna untuk mengumpulkan berbagai jenis informasi, bertukar informasi dengan peternak, dan menjawab pertanyaan mereka.

Penting untuk mencoba menghadirkan sebanyak mungkin pemilik hewan ternak dari desa tersebut sehingga pembuatan kerangka sampling akan lebih mudah. Setelah menjelaskan tujuan dari survei yang dilakukan, masing-masing pemilik hewan ternak yang hadir diminta menyebutkan nama dan jumlah hewan yang dimiliki secara bergiliran. Informasi ini dapat dicatat dalam lembar laporan seperti berikut ini.

N ^o	Nama	Sapi	Kerbau	Total	Kum. Total	Terpilih
1	Nkoroi	5	-	5		
2	Korok	2	3	5		
3	Khalil	-	4	4		
4	Fandamu	8	2	10		

Setelah mengumpulkan informasi tersebut dari pemilik hewan yang hadir, lanjutkan dengan menanyakan informasi mengenai pemilik ternak yang tidak hadir. Kelompok yang hadir diminta untuk menyebutkan siapa saja pemilik ternak yang tidak hadir di pertemuan tersebut dan berapa jumlah hewan yang dimilikinya. Upaya ini mungkin akan membutuhkan pertanyaan yang berulang-ulang dan sedikit dorongan kepada pemilik hewan untuk mengingat siapa rekannya yang tidak hadir. Pengalaman menunjukkan bahwa wawancara desa biasanya dapat menghasilkan daftar yang berisi hampir seluruh hewan di desa tersebut.

Memilih "angka" untuk masing-masing hewan

Daftar yang diperoleh dari wawancara desa merupakan kerangka sampling, tetapi berbeda dengan kerangka sampling yang dibahas sebelumnya. Pada saat mengambil sampel hewan acak, kerangka sampling biasanya berupa daftar hewan yang dilengkapi nomor identifikasi. Dalam hal ini, daftar yang ada adalah daftar semua pemilik ternak (yang diidentifikasi melalui nama dan nomor baris) dan jumlah hewan yang dimiliki. Daftar ini dapat digunakan sebagai kerangka sampling hewan (bukan kerangka sampling pemilik) karena mencakup setiap hewan yang ada di desa tersebut (walaupun belum teridentifikasi secara individual – kita akan memecahkan masalah ini nanti).

Pemilihan hewan secara acak

Daftar ini sekarang dapat digunakan untuk memilih hewan secara acak dengan menggunakan tabel angka acak (lihat Lampiran 2).

1. Pada lembar pencatatan data, hitung jumlah total hewan dan tuliskan hasilnya di kolom Kum. Total. Kumulatif total adalah jumlah keseluruhan hewan yang dipelihara oleh pemilik hewan di desa itu hingga saat ini.

Contoh: Kumulatif total untuk pemilik N^o 1 hanya merupakan jumlah total hewan yang dimiliki, yaitu 5 ekor. Kumulatif total setelah pemilik N^o 2 sama dengan jumlah hewan yang dimiliki oleh pemilik N^o 2 (5) ditambah kumulatif total sebelumnya (5), atau sama dengan 10. Kumulatif total setelah pemilik N^o 3 adalah 4 ditambah kumulatif total sebelumnya (10), atau sama dengan 14. Perhitungan ini berlanjut hingga pemilik terakhir. Ingat bahwa angka terakhir sama dengan jumlah total hewan di desa tersebut.

N ^o	Nama Pemilik	Sapi	Kerbau	Jumlah Total	Kum. Total	Angka Acak	Hewan Terpilih
1	Nkoro	5	-	5	5		
2	Korok	2	3	5	10		
3	Khalil	-	4	4	14		
4	Fandamu	8	2	10	24		

Angka pada kolom kumulatif total mewakili nomor identifikasi dari masing-masing hewan di desa tersebut. Pemilik N^o 1 memiliki hewan ternak dengan nomor identifikasi 1 sampai 5. Pemilik N^o 2 memiliki hewan ternak dengan nomor identifikasi 6 sampai 10, dan seterusnya. Nomor identifikasi hewan ini sekarang dapat digunakan untuk sampling acak.

No 1 (Nkoro)					No 2 (Korok)					No 3 (Khalil)				No 4 (Fandamu)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

2. Dengan menggunakan tabel angka acak, pilih angka acak pertama (lihat Lampiran 2 untuk instruksi penggunaan tabel angka acak). Angka acak yang dipilih harus berada di antara angka 1 dan angka jumlah total hewan di desa itu, sesuai dengan isi kolom kumulatif total. Angka ini mewakili satu ekor hewan yang dipilih. Lihat siapa pemilik hewan tersebut di daftar.

Contoh: Untuk desa yang menjadi contoh kasus ini, kita perlu memilih sebuah angka di antara 1 dan 174 (jumlah total hewan ternak). Jika kita memilih angka 12, kita perlu melihat siapa pemilik hewan nomor 12 tersebut. Cari angka pertama yang lebih besar dari 12 di kolom kumulatif total, yaitu 14 dengan pemilik N^o 3. Ini berarti pemilik N^o 3 adalah pemilik hewan nomor 12.

3. Setelah mengidentifikasi pemilik hewan, sekarang kita membutuhkan cara untuk mengidentifikasi hewan secara individual. Kita perlu menghitung berdasarkan urutan untuk menemukan hewan yang akan dipilih tersebut.

Contoh: Kita telah memilih hewan nomor 12 yang dimiliki oleh pemilik N^o 3. Pemilik N^o 3 memelihara 4 ekor hewan ternak dan kita perlu menentukan

hewan mana yang kita inginkan. Hewan ternak yang dipelihara pemilik N^o 3 akan dinomori 11, 12, 13, dan 14; apabila kita memiliki daftar hewan individual yang sesungguhnya. Jika kita menginginkan hewan nomor 12, maka itu adalah hewan yang dipelihara pemilik N^o 3 dengan urutan nomor dua. Cara yang lebih cepat untuk melakukan perhitungan ini adalah dengan mengurangi angka acak yang dipilih dengan angka kumulatif total pemilik sebelumnya. Dalam hal ini, kita akan mengurangi 12 (angka acak yang dipilih) dengan 10 (angka kumulatif total untuk pemilik N^o 2) yang menghasilkan angka 2. Ini berarti kita menginginkan hewan dengan nomor urut dua yang dipelihara pemilik N^o 3.

4. Catat nomor hewan di samping nomor pemilik pada kolom *Terpilih*. Kemudian ulangi kembali langkah 2 dan 3, pilih nomor acak lain dari tabel dan temukan hewan ternak yang bersangkutan dengan cara yang sama. Lanjutkan hingga terpilih cukup banyak hewan ternak. Jika hewan yang sama terpilih dua kali, ganti nomor acak dengan yang baru. Ini terjadi karena kita menyusun kerangka sampling tanpa penggantian pada saat memilih hewan. Ada kemungkinan beberapa hewan dengan pemilik yang sama akan ikut terpilih.

Contoh: Dipilih tiga nomor acak sebagai berikut: 17, 3 dan 20. Hasil pemilihan hewan dicatat pada lembar berikut ini. Anda dapat memeriksanya kembali untuk melihat bagaimana proses ini dilakukan.

No	Nama Pemilik	Sapi	Kerbau	Total	Kum. Total	Angka Acak	Hewan Terpilih
1	Nkoroi	5	-	5	5	3	3
2	Korok	2	3	5	10		
3	Khalil	-	4	4	14	12	2
4	Fandamu	8	2	10	24	17,20	3,6

Mengidentifikasi hewan yang terpilih

Terlepas dari metode yang digunakan untuk memilih hewan secara acak, hasilnya akan berupa daftar nama pemilik dan nomor hewan seperti berikut ini:

- Pemilik 1 Hewan 3
- Pemilik 3 Hewan 2
- Pemilik 4 Hewan 3, 6
- Pemilik 8 Hewan 7
- Pemilik 11 Hewan 2, 9, 16
- Pemilik 22 Hewan 2

Berikut adalah pendekatan untuk mengidentifikasi hewan individual mana yang perlu disertakan dalam sampel berdasarkan angka-angka tersebut:

1. Identifikasi pemilik hewan yang terpilih. Jika pemilihan dilakukan secara manual menggunakan tabel angka acak, maka nama-nama pemilik sudah akan tercantum di daftar. Jika pemilihan dilakukan dengan komputer, perlu dilakukan penyalinan kembali informasi ke lembar pengumpulan data dengan menggunakan nomor pemilik untuk menentukan pemilik yang benar.

2. Pemilihan acak dapat dilakukan pada saat wawancara desa. Di akhir wawancara desa, semua pemilik hewan yang terpilih harus dimintai persetujuannya terlebih dahulu untuk mengizinkan tim survei memeriksa atau mengambil spesimen dari hewan ternak miliknya. Pemilik hewan yang terpilih harus diberi tahu bahwa semua hewan miliknya harus dilihat, walaupun hanya satu atau dua yang harus diperiksa.

3. Lakukan kunjungan ke tempat pemilik memelihara hewan ternaknya. Pertama-tama perhatikan hewan-hewan tersebut tanpa mengganggu mereka.

4. Minta pemilik untuk menghitung semua hewan miliknya dengan suara keras. Dengan cara ini, pemilik memberikan nomor identifikasi sementara kepada masing-masing hewan miliknya. Lihat daftar untuk menentukan hewan mana yang perlu diperiksa dan perhatikan mana saja yang mendapatkan nomor yang sesuai.

80

Contoh: Berdasarkan daftar diatas; untuk pemilik 4, hewan 3 dan 6 perlu diperiksa. Pada saat mengunjungi tempat pemeliharaan ternak, terdapat 8 sapi dan 2 kerbau. Pemilik mulai menghitung hewan miliknya dengan suara keras, dimulai dari kerbau kemudian dilanjutkan dengan sapi. Sapi pertama mendapat nomor 3 sehingga termasuk salah satu hewan yang perlu diperiksa. Seiring dengan penghitungan, seekor sapi lain mendapatkan nomor 6 yang juga harus diperiksa. Setelah selesai menghitung, pemilik hewan diminta untuk menangkap dua ekor sapi miliknya dengan nomor 3 dan 6 untuk pemeriksaan atau pengambilan spesimen.

5. Proses ini dilakukan untuk setiap pemilik hewan hingga semua hewan telah diperiksa.

Teknik ini dapat digunakan dalam berbagai situasi, walaupun beberapa modifikasi mungkin diperlukan. Proses ini mungkin terlihat rumit pada awalnya, tetapi sebenarnya cukup sederhana jika disertai dengan perencanaan yang matang dan komunikasi yang baik dengan peternak. Berikut ini adalah beberapa poin yang perlu diperhatikan.

- Perlu dijelaskan kepada pemilik hewan bahwa tim survei harus melihat semua hewan miliknya terlebih dahulu sebelum dilakukan penangkapan. Hal ini dilakukan untuk menghindari inisiatif pemilik untuk memilih dan menangkap hewan ternaknya sebelum tim survei tiba sehingga sampel acak menjadi tidak valid.
- Siapa saja dapat menghitung dan memberikan nomor kepada hewan ternak, termasuk anggota tim survei, tetapi sangat penting jika orang yang menghitung tidak mengetahui nomor mana yang akan dijadikan sampel. Jika yang menghitung tahu, maka yang bersangkutan dapat (secara sadar atau tidak) memilih hewan ternak yang lebih mudah dikendalikan.
- Kadangkala pemilik hewan memisahkan ternak miliknya ke dalam kelompok yang berbeda ketimbang memeliharanya di satu tempat.

Sebelum mengunjungi hewan ternaknya, tanyakan kepada pemilik berapa banyak hewan yang ada dalam satu kelompok. Masing-masing kelompok kemudian dapat diberikan nomor urut tertentu untuk membantu menentukan kelompok mana yang perlu dikunjungi.

Contoh: Staf survei berbicara dengan pemilik sapi sebelum mengunjungi ternak miliknya. Sang pemilik mengatakan bahwa ia memiliki 24 ekor ternak dalam tiga kelompok. Kelompok pertama yang berisi 7 ekor dipelihara di luar desa. Kelompok ini mendapat nomor urut 1 sampai 7. Kelompok kedua terdiri atas 12 ekor ternak yang dipelihara di rumah pemilik di desa tersebut. Kelompok ini mendapat nomor urut 8 sampai 19. Hewan ternaknya yang lain dipelihara di rumah saudaranya. Kelompok ini mendapat nomor urut 20 sampai 24. Jika hewan nomor 14 yang harus diperiksa, maka hanya kelompok berisi hewan tersebut (yang dipelihara di rumah) yang perlu dikunjungi. Semua hewan di kelompok ini dihitung, dimulai dari angka 8. Pada saat menggunakan sistem ini, penting untuk diingat bahwa orang yang menghitung tidak boleh tahu hewan mana yang akan dipilih.

- Kadangkala hewan yang terpilih tidak dapat diperiksa atau diambil spesimennya. Hal ini bisa terjadi karena hewan ternak tidak dapat ditangkap, peralatan pengekang rusak dan hewan ternak melarikan diri, hewan ternak berada di lokasi yang jauh, atau hewan ternak terlalu gelisah dan berbahaya untuk dikekang. Dalam situasi ini, perlu dipilih hewan lain sebagai pengganti. Jika ada penggantian hewan yang dipilih, maka sampel tidak lagi acak karena peluang terpilihnya hewan pengganti tersebut sebagai sampel adalah nol. Maka dari itu, situasi seperti ini perlu dihindari sedapat mungkin. Namun demikian, untuk alasan praktis beberapa hewan yang terpilih memang perlu diganti. Pada saat memilih hewan baru, prosedur yang dijelaskan di atas tetap harus dilakukan, baik secara manual menggunakan tabel nomor acak maupun dengan bantuan komputer. Lebih baik untuk tidak begitu saja memilih hewan lain dari pemilik yang sama.

Kesimpulan

Desain survei representatif yang dijelaskan dalam bab ini hanya menunjukkan satu contoh sederhana. Terdapat beragam desain survei representatif yang dapat disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan situasi tertentu. Bentuk survei yang paling umum menggunakan sampling dua tahap (misalnya dengan peternakan atau desa ketimbang hewan), tetapi desain lain juga dapat digunakan dalam situasi yang berbeda. Tugas mendesain survei

representatif, membuat rencana sampling, menghitung ukuran sampel yang tepat, dan menganalisis data untuk memastikan tidak adanya bias adalah tugas yang rumit dan membutuhkan bantuan seorang ahli statistik atau epidemiologi. Buku *Survey Toolbox* (tersedia di <http://www.ausvet.com.au>) berisi lebih banyak rincian mengenai desain, implementasi, dan analisis survei representatif.

Survei berbasis resiko

Panduan cepat

Secara umum, survei berbasis resiko adalah cara yang lebih efisien untuk membuktikan status bebas penyakit ketimbang survei representatif. Dengan fokus pada populasi yang lebih beresiko tertular (jika ada penyakit), survei berbasis resiko dapat mencapai sensitifitas (probabilitas mendeteksi penyakit) yang lebih tinggi dengan ukuran sampel yang lebih kecil.

Penting untuk diingat bahwa survei berbasis resiko paling baik digunakan untuk membuktikan status bebas penyakit. Survei jenis ini sengaja dibuat bias terhadap populasi beresiko tinggi sehingga akan memberikan hasil yang salah jika digunakan untuk mengukur prevalensi penyakit.

Berikut adalah dasar-dasar pelaksanaan survei berbasis resiko untuk pembuktian status bebas penyakit:

1. Identifikasi tujuan survei dan pertanyaan yang harus dijawab.
2. Identifikasi populasi sasaran.
3. Identifikasi faktor-faktor resiko penyakit yang penting. Faktor-faktor ini dapat digunakan untuk membagi populasi menjadi dua kelompok atau lebih, masing-masing dengan resiko penularan yang berbeda. Faktor resiko dapat berada pada tingkat kawanan (misalnya kawanan yang secara rutin mendapatkan hewan baru) atau pada tingkat hewan (misalnya hewan yang lebih tua).
4. Pilih faktor resiko yang paling penting.

5. Estimasikan kekuatan faktor resiko dalam hal resiko relatif. Ini merupakan ukuran seberapa jauh kemungkinan hewan yang berada dalam kelompok beresiko tinggi untuk tertular penyakit dibandingkan dengan hewan dari kelompok resiko yang lebih rendah.
6. Estimasikan proporsi dari populasi kelompok beresiko tinggi dan kelompok beresiko rendah.
7. Tentukan tingkat sensitifitas survei yang diinginkan. Biasanya sekitar 95% (agar cukup meyakinkan bahwa populasi bebas dari penyakit) atau 99% (sangat meyakinkan),
8. Tentukan nilai prevalensi desain di tingkat kawanan dan hewan individual. Prevalensi desain tingkat kawanan biasanya sekitar 1% dan 0.1%, serta seringkali didasarkan pada standar internasional atau kesepakatan dengan mitra dagang. Jika ragu-ragu gunakan 1%. Prevalensi desain di tingkat hewan individual bergantung pada sifat penyakit. Untuk penyakit epidemis yang menyebar dengan cepat, gunakan nilai 10%. Untuk penyakit yang menyebar dengan lambat, gunakan nilai 1%.
9. Hitung ukuran sampel berbasis resiko dengan menggunakan kalkulator daring di situs <http://epitools.ausvet.com.au/content.php?page=RiskBasedSSComplex2Stage> untuk menentukan jumlah kawanan/desa serta jumlah hewan dalam setiap kawanan/desa yang akan diambil sampelnya. Lihat contoh di bawah untuk rincian penggunaan alat bantu ini.
10. Gunakan pemilihan acak dan pendekatan surveilans lapangan yang sama dengan yang dijelaskan sebelumnya pada bab survei representatif, kecuali pilih kawanan/hewan dari kelompok beresiko tinggi. Sebagai contoh:
 - a. Buat kerangka sampling dari kawanan atau desa beresiko tinggi.
 - b. Pilih secara acak jumlah kawanan atau desa yang dibutuhkan dari kerangka sampling beresiko tinggi.
 - c. Untuk setiap kawanan/desa, buat kerangka sampling untuk semua hewan beresiko tinggi.
 - d. Buat pilihan acak dari semua hewan beresiko tinggi.
11. Kumpulkan sampel dan lakukan pengujian laboratorium.
12. Jika hasil pengujian awal positif, periksa kembali pengujian untuk mengkonfirmasi hasil positif. Jika hasilnya terbukti positif, penyakit memang ditemukan dan status bebas penyakit tidak dapat dibuktikan. Anda hanya dapat melanjutkan proses jika semua hasil pengujian terbukti negatif.
13. Gunakan alat bantu di situs <http://epitools.ausvet.com.au/content.php?page=>

[RiskBasedSeComplex2Stage](#) untuk membuat estimasi sensitifitas surveilans dan probabilitas status bebas.

Apa kelebihannya?

Survei berbasis resiko baik digunakan untuk tujuan berikut:

- Membuktikan status bebas penyakit. Survei berbasis resiko lebih efisien daripada survei representatif.
- Pembuktian status bebas dari penyakit sub-klinis, penyakit klinis yang subtil, atau penyakit dengan tanda-tanda yang mudah tertukar dengan penyakit biasa yang kurang penting. Sistem pelaporan pasif oleh peternak dapat menjadi alat bantu yang berguna dan efisien untuk membuktikan status bebas penyakit atau infeksi, tetapi ini hanya berlaku untuk penyakit yang kemungkinan besar akan dilaporkan oleh peternak. Untuk penyakit yang kemungkinan tidak dilaporkan peternak, survei berbasis resiko adalah alat bantu terbaik untuk membuktikan status bebas penyakit.

Apa kekurangannya?

Survei berbasis resiko tidak baik digunakan untuk tujuan berikut:

- Mengukur tingkat penyebaran penyakit (prevalensi atau insiden) karena adanya bias terhadap populasi yang lebih beresiko tertular penyakit.
- Deteksi dini terhadap penyakit eksotis atau penyakit baru karena cakupannya yang terlalu rendah. Walaupun demikian, pendekatan berbasis resiko dapat digunakan untuk memperbaiki pelaksanaan sistem pelaporan pasif oleh peternak pada populasi beresiko tinggi. Sebagai contoh, walaupun semua peternak diharapkan untuk melaporkan kejadian wabah penyakit, upaya ekstra dapat dilakukan untuk meningkatkan kesadaran peternak di daerah beresiko tinggi.
- Deteksi kasus karena cakupannya yang terlalu rendah. Sekali lagi, pendekatan berbasis resiko dapat digunakan untuk meningkatkan penemuan kasus melalui sistem pelaporan pasif oleh peternak.

Identifikasi faktor resiko

Aspek penting dari surveilans berbasis resiko adalah identifikasi dan kuantifikasi faktor resiko yang dapat diandalkan. Faktor resiko adalah faktor yang dapat digunakan untuk membagi populasi menjadi dua kelompok atau lebih, dimana hewan (atau peternakan, desa, dsb) dalam masing-masing kelompok memiliki probabilitas penularan penyakit yang berbeda (jika ada penyakit). Sebagai contoh, salah satu sumber penularan penyakit Highly Pathogenic Avian Influenza (HPAI) adalah kontak dengan migrasi unggas liar

yang cenderung berkumpul di sekitar wilayah perairan (danau dan rawa). Oleh karena itu, populasi unggas domestik yang memiliki kontak dengan unggas liar dan berada di sekitar danau atau rawa dianggap memiliki resiko penularan HPAI yang lebih besar daripada unggas domestik yang tidak berada di sekitar wilayah perairan.

Dalam kasus HPAI, terdapat sejumlah faktor resiko lain seperti spesies (beberapa spesies unggas lebih rentan tertular dari yang lain) atau kontak dengan unggas yang diimpor dari negara-negara yang diketahui tertular.

Perlu diingat bahwa faktor resiko pe⁸⁶ sosiasikan dengan penyakit, tetapi tidak perlu *menyebabkan* penyakit. . . . contoh diatas, berada di sekitar wilayah perairan merupakan faktor resiko karena dapat dianggap sebagai penyebab (tidak langsung) dari penyakit. Faktor resiko lain dapat berupa peternakan yang memiliki catatan tingkat mortalitas tinggi. Peternakan dengan tingkat mortalitas yang tinggi seperti ini lebih mungkin tertular HPAI ketimbang peternakan dengan angka mortalitas yang rendah. Namun demikian, mortalitas bukan merupakan penyebab HPAI – sebaliknya HPAI yang menyebabkan mortalitas. Tetapi hal ini tidak berpengaruh dalam pemilihan faktor resiko. Yang perlu kita ketahui hanya peternakan dengan tingkat mortalitas tinggi lebih mungkin tertular HPAI ketimbang peternakan dengan mortalitas rendah.

Setelah faktor-faktor resiko teridentifikasi, perlu ditentukan seberapa penting faktor-faktor tersebut. Untuk beberapa faktor resiko, perbedaan resiko antara dua kelompok mungkin relatif kecil (karena diasosiasikan dengan peningkatan resiko yang kecil), sedangkan yang lain besar. Perbedaan resiko diantara kedua kelompok ini dapat dijelaskan dengan resiko relatif (yang disebut juga sebagai rasio resiko). Ini adalah resiko pada kelompok beresiko tinggi (seringkali diukur dalam hal prevalensi jika penyakit memang ada), dibagi dengan resiko pada kelompok beresiko rendah.

Sebagai contoh, jika HPAI memang ada di suatu populasi, maka terdapat peluang flock di tempat yang berbeda bisa ikut tertular. Akan tetapi, data dari wabah sebelumnya dapat mengindikasikan bahwa prevalensi desa-desa tertular yang berada di dekat wilayah perairan adalah 2% sementara prevalensi di desa-desa tertular yang tidak berada di dekat perairan adalah 0.5%. Maka resiko penularan relatif adalah $2\% / 0.5\% = 4$. Ini berarti bahwa resiko penularan di desa-desa yang berdekatan dengan wilayah perairan empat kali lebih besar daripada resiko di daerah yang tidak berdekatan dengan wilayah perairan.

Apabila data sejarah wabah tersedia, maka perhitungan ini dapat dilakukan dengan mudah. Namun demikian, dalam banyak kasus data-data seperti ini tidak tersedia sehingga harus digunakan estimasi dari negara lain atau

pendapat pakar untuk menentukan estimasi resiko relatif untuk faktor-faktor resiko yang berbeda.

Kesimpulan

Survei berbasis resiko dapat menawarkan pendekatan surveilans yang lebih efisien untuk pembuktian status bebas penyakit. Survei seperti ini membutuhkan pemahaman yang baik mengenai perilaku penyakit di suatu populasi (identifikasi dan kuantifikasi faktor-faktor resiko). Jika dibandingkan dengan survei representatif, survei ini lebih efisien. Akan tetapi, pelaporan pasif oleh peternak juga dapat memberikan bukti status bebas penyakit (untuk penyakit-penyakit dengan tanda klinis yang jelas) dan secara umum lebih murah. Oleh karena itu, survei berbasis resiko sebaiknya hanya digunakan apabila ada persyaratan penting yang harus dipenuhi menyangkut pembuktian status bebas penyakit (misalnya persyaratan mitra dagang) dan apabila tidak tersedia alternatif lain yang lebih murah (misalnya apabila penyakit yang ada bersifat sub-klinis sehingga pelaporan pasif untuk penyakit klinis tidak mencukupi).

Bagian 3: Pendekatan surveilans lainnya

Walaupun pelaporan peternak beserta survei representatif dan berbasis resiko dapat menyediakan sebagian besar alat bantu dasar yang diperlukan untuk pelaksanaan surveilans yang efektif, masih banyak pendekatan surveilans lain yang dapat meningkatkan efisiensi pengumpulan informasi yang spesifik dalam situasi tertentu. Bagian ini menjelaskan secara singkat mengenai beberapa pendekatan alternatif yang umum digunakan, antara lain:

- Surveilans sentinel
- Titik agregasi (rumah potong, pasar, tempat minum, tempat memandikan ternak)
- Pelaporan negatif/nihil
- Surveilans sindromik

Surveilans sentinel

Sentinel adalah penjaga yang akan memberi peringatan jika terjadi sesuatu. Kawanan sentinel berperan sebagai indikator bagi seluruh populasi sebagai peringatan jika muncul penyakit.

Deskripsi

Sebuah kawanan sentinel biasanya terdiri atas sejumlah kecil hewan yang dikumpulkan bersama dan diamati secara berkala untuk pelaksanaan pengujian sebagai berikut:

- pengujian yang dilakukan biasanya berupa uji darah untuk mencari antibodi terhadap penyakit tertentu;
- pengujian juga dapat berupa pemeriksaan klinis atau pengujian untuk mencari penyakit tertentu.

Pelaksanaan sistem surveilans sentinel secara umum adalah sebagai berikut:

- Sejumlah kecil hewan dalam kawanan sentinel ditempatkan di daerah yang dianggap memiliki resiko penularan penyakit yang tinggi;
- apabila memungkinkan, hewan-hewan tersebut diidentifikasi secara individual;
- ketika pertama kali ditempatkan dalam kelompok sentinel, hewan-hewan tersebut diperiksa terlebih dahulu untuk memastikan mereka dapat tertular penyakit yang menjadi sasaran (misalnya dengan tidak adanya antibodi);
- dalam setiap pengujian, dilakukan pemeriksaan terhadap status antibodi;
- jika antibodi hewan positif, maka ini mengindikasikan bahwa hewan tersebut telah terpapar penyakit dalam kurun waktu pengujian yang dilakukan saat ini dan pengujian (negatif) sebelumnya.

Oleh karena itu, kelompok atau flock sentinel dapat dibedakan dari sistem lain karena merupakan kelompok yang berukuran kecil, teridentifikasi, ditempatkan di lokasi tetap yang strategis, dan diawasi setiap saat.

Tujuan

Berikut adalah tujuan dari kawanan dan hewan sentinel:

- digunakan untuk peringatan dini penularan suatu penyakit di daerah yang sebelumnya bebas penyakit;
- memberikan bukti status bebas penyakit;
- membantu menggambarkan distribusi penyakit;
- membantu menentukan efektivitas langkah pengendalian penyakit.

Frekuensi pengujian bergantung pada tujuan surveilans dan situasi setempat. Sebagai contoh, jika tujuannya adalah pembuktian status bebas penyakit sementara penyakit yang dimaksud bersifat musiman, maka satu kali pengujian per tahun di akhir musim dapat mencukupi. Akan tetapi, jika tujuannya adalah peringatan dini, maka pengujian bulanan atau minggu mungkin diperlukan untuk memastikan penularan penyakit dapat teridentifikasi secepat mungkin.

Hewan sentinel dapat digunakan untuk menentukan efektifitas langkah pengendalian. Sebagai contoh, jika sebuah peternakan mengalami wabah penyakit dan semua hewan ternak telah dipindahkan sementara peternakan tersebut didesinfeksi, penting untuk diketahui apakah desinfeksi tersebut berhasil sebelum hewan ternak dimasukkan kembali. Jika sejumlah kecil hewan sentinel yang dibawa masuk ke peternakan tidak menunjukkan tanda-tanda penyakit setelah diperiksa secara berkala, maka ini akan memberikan keyakinan bahwa desinfeksi telah berhasil.

Pendekatan yang sama juga dapat digunakan pada saat vaksinasi. Vaksinasi sering dapat menutupi munculnya tanda-tanda penyakit, sementara pada saat yang sama gagal menghentikan sirkulasi agen penyakit sepenuhnya. Sejumlah kecil hewan yang tidak divaksinasi dapat ditempatkan bersama populasi yang divaksinasi dan diperiksa secara berkala untuk memastikan tidak adanya patogen.

Permasalahan umum

Membuat dan memelihara kawanan sentinel membutuhkan biaya yang mahal; hewan-hewan tersebut perlu diidentifikasi, dikandangkan, dan dipersiapkan untuk pengujian berkala (misalnya bulanan). Karena sebab itu, jumlah kawanan dan hewan dalam setiap kawanan biasanya relatif tidak banyak sehingga cakupan populasinya rendah.

Oleh karena itu, kawanan sentinel tidak begitu berguna sebagai sistem peringatan dini untuk penyakit yang terutama menyebar melalui perpindahan hewan atau fomites (benda mati yang dapat menyebarkan penyakit). Penyakit semacam ini dapat menempuh jarak yang jauh melalui perpindahan hewan hidup sedangkan lokasi wabah baru sulit untuk diperkirakan. Pada kawanan sentinel dengan jumlah hewan yang sedikit, sangat kecil kemungkinannya salah satu kawanan tersebut tertular penyakit seperti hog cholera pada tahap awal terjadinya wabah.

Surveilans sentinel sangat berguna jika digunakan untuk penyakit yang menyebar dengan pola yang solid atau bergelombang, misalnya penyakit yang menyebar melalui vektor. Penularan penyakit melalui vektor dari daerah tertular ke daerah yang bebas biasanya terjadi karena penyebaran vektor penyakit tersebut. Hal ini biasanya terjadi karena faktor lingkungan seperti perubahan cuaca. Vektor diasumsikan (mungkin sedikit terlalu sederhana) bergerak layaknya sebuah benda bermassa, seperti cairan yang mengalir dari sebuah wadah di atas permukaan yang datar. Walaupun hanya terdapat sejur 91 kecil kawanan sentinel, jika mereka

berada di lokasi yang dianggap beresiko tinggi maka gelombang vektor penyakit tersebut pasti akan bertemu dengan hewan-hewan sentinel seiring dengan penyebarannya. Hewan sentinel secara umum menarik vektor sehingga dapat meningkatkan peluang deteksi.

Bagaimana membuat peningkatan

Sistem sentinel dapat bekerja dengan lebih efektif jika Anda melakukan hal berikut:

- mempertimbangkan cara penyebaran penyakit sasaran dan menentukan apakah surveilans sentinel merupakan pendekatan terbaik (keterbatasan pada penyakit dengan vektor);
- melakukan pengujian darah pada hewan sebelumnya untuk memastikan antibodi negatif;
- melakukan pengujian darah secara berkala;
- memiliki hewan sero-negatif cadangan untuk menggantikan hewan yang telah mengalami perubahan sero.

Titik agregasi (rumah potong, pasar, tempat minum, tempat memandikan ternak)

Surveilans di rumah potong dan titik agregasi lainnya biasa digunakan sebagai bentuk surveilans aktif atau pasif. Bagian ini terutama membahas mengenai surveilans rumah potong karena adanya pemeriksaan hewan yang sering dilakukan untuk alasan kesehatan masyarakat sehingga berpotensi menjadi sumber data surveilans pasif penyakit hewan yang berharga. Titik agregasi hewan lainnya seperti pasar atau tempat memandikan ternak berperan sebagai lokasi yang praktis untuk melakukan surveilans aktif. Ketimbang melakukan survei representatif, pemeriksaan dan pengambilan spesimen dapat dilakukan di lokasi ini. Langkah ini dapat mempercepat surveilans dan mengurangi biaya, namun populasi surveilans tidak lagi sepenuhnya mewakili seluruh populasi. Oleh karena itu, potensi munculnya bias perlu dipertimbangkan pada saat menerjemahkan hasilnya.

Surveilans rumah potong

Kelebihan utama surveilans rumah potong adalah sebagai berikut:

- Tidak mahal. Hewan-hewan tengah diproses dan diperiksa untuk tujuan lain sehingga biaya yang diperlukan pada umumnya hanya berkaitan dengan pengumpulan data dan pengujian laboratorium yang diperlukan;
- dapat menjangkau hewan dalam jumlah besar;
- memungkinkan pengumpulan spesimen diagnosis seperti sampel darah atau jaringan untuk keperluan pengujian laboratorium;
- merupakan sumber data surveilans yang relatif konstan;
- memungkinkan data untuk dikumpulkan dari sejumlah kecil lokasi rumah potong yang menerima hewan dari berbagai peternakan atau desa (sehingga mengurangi biaya pengumpulan data).

Surveilans aktif dan selektif juga dapat dilakukan di rumah potong untuk memanfaatkan kelebihan ini.

Deskripsi

Kondisi rumah potong sangat bervariasi antar negara dan dari daerah ke daerah. Rumah potong komersial besar merupakan pabrik industri yang canggih dengan jumlah pekerja yang banyak, serta memiliki persyaratan higienis dan keamanan pangan yang diatur secara ketat. Sebaliknya, rumah potong atau tempat pemotongan di desa dapat berlokasi di luar ruangan dan hanya menangani sejumlah kecil hewan dengan kondisi higienis yang memprihatinkan.

Jenis informasi surveilans yang dapat dikumpulkan dari rumah potong antara lain:

- Temuan dari pemeriksaan daging rutin. Selalu ada bentuk pemeriksaan daging di hampir semua rumah potong, kecuali yang paling kecil. Tujuan dari pemeriksaan daging adalah untuk memastikan daging yang diproduksi aman untuk konsumsi manusia. Umumnya, pemeriksaan dilakukan terhadap sejumlah kecil bagian tubuh dan organ dalam hewan dengan tujuan untuk mendeteksi atau mengesampingkan kondisi tertentu.
 - o Sebagai contoh, kelenjar getah bening tertentu dapat diperiksa untuk mendeteksi granuloma dengan tujuan untuk memastikan bahwa hewan tidak tertular penyakit tuberkulosis.

Hasil temuan pemeriksaan daging rutin yang dicatat dan direkam oleh sistem surveilans dapat bermanfaat sebagai sumber data surveilans yang berguna. Namun langkah ini hanya akan memberikan informasi mengenai penyakit yang dapat dideteksi selama pemeriksaan rutin.

Di banyak rumah potong, hewan-hewan juga diperiksa terlebih dahulu sebelum dipotong. Pemeriksaan ini biasanya tidak rinci karena hanya bertujuan mendeteksi luka atau lesi yang terlihat, atau tanda-tanda penyakit klinis (seperti gejala depresi atau demam). Informasi ini dapat digunakan sebagai suplemen temuan selama pemeriksaan daging.

- Spesimen tertentu untuk analisis laboratorium. Rumah potong memberikan peluang yang berharga untuk mengumpulkan spesimen yang sulit diperoleh dari hewan hidup. Yang paling sederhana adalah pengambilan sampel darah, tetapi juga dapat mencakup spesimen jaringan. Sejumlah besar sampel dapat dikumpulkan dengan cepat dari rumah potong yang sibuk sehingga tugas ini menjadi lebih mudah dan murah ketimbang harus mengambil sampel di lapangan.

Peluang untuk mendapatkan spesimen bergantung pada kondisi rumah potong dan jenis spesimen yang dibutuhkan. Sampel darah paling baik diambil segera setelah hewan dipotong dan masih dalam keadaan mengeluarkan darah. Di rumah potong komersial yang sibuk, ini merupakan tahap yang paling berbahaya sehingga biasanya dilakukan di area pabrik dengan pengendalian yang paling ketat. Area ini merupakan satu-satunya tempat di rumah potong dimana terdapat hewan hidup sehingga ada resiko cedera serius bagi pekerja pada saat hewan tersebut dipotong. Karena sebab itu, walaupun terdapat banyak sampel darah yang dapat dikumpulkan, perlu dipertimbangkan dengan hati-hati cara pengumpulan yang paling aman dan tidak mengganggu kegiatan

normal rumah potong. Pengambilan sampel darah dapat lebih mudah dilakukan di rumah potong yang lebih kecil.

Sampel jaringan dapat diambil setelah atau pada saat organ dalam dikeluarkan dari karkas. Peluang mengambil sampel jaringan bergantung pada cara pemanfaatan jaringan. Sebagai contoh, jika seluruh organ hati juga akan dijual, rumah potong mungkin akan mengharuskan organ tersebut dibeli jika akan dijadikan sampel.

- Peningkatan pemeriksaan: Pemeriksaan rutin mungkin hanya dapat mendeteksi kondisi tertentu. Apabila ada penelitian mengenai penyakit tertentu yang dapat dideteksi pada saat pemeriksaan *post-mortem*, mungkin dapat dilakukan pemeriksaan khusus untuk mendeteksi penyakit tersebut di rumah potong. Langkah ini dapat dilakukan oleh staf peneliti eksternal maupun staf surveilans, atau dengan melatih pemeriksa daging dalam melakukan pemeriksaan yang lebih rinci untuk mendeteksi penyakit tersebut. Pemeriksaan daging yang lebih rinci ini dapat ditingkatkan lebih lanjut melalui pengumpulan spesimen yang dilakukan oleh pemeriksa daging untuk keperluan konfirmasi laboratorium.

Tujuan

Kelebihan surveilans rumah potong antara lain:

- Cakupan yang tinggi.
- Pengamat terlatih yang dapat mendeteksi perubahan klinis dan patologis dengan lebih baik ketimbang pemilik hewan ternak.

Kekurangan utamanya adalah bias. Populasi hewan di rumah potong cenderung lebih muda dan sehat ketimbang keseluruhan populasi sehingga menghasilkan bias yang penting. Oleh sebab itu, surveilans rumah potong sebaiknya digunakan untuk tujuan berikut:

- deteksi dini;
- membuktikan status bebas penyakit;
- menggambarkan tingkat atau distribusi penyakit yang sudah ada; dan
- memonitor kemajuan program pengendalian.

Akan tetapi, dalam setiap kasus, masalah bias perlu dibandingkan dengan kelebihan dari segi biaya, sensitifitas yang lebih baik, dan cakupan yang cukup tinggi.

Permasalahan umum

Terdapat beberapa masalah umum pada surveilans rumah potong yang dapat menghambat pencapaian tujuan surveilans.

Masalah terbesar dari surveilans rumah potong adalah fakta bahwa hewan-hewan yang dikirim ke rumah potong umumnya adalah hewan sehat yang dipelihara dengan baik dan berharga tinggi. Populasi hewan di rumah potong tidak menyertakan, atau hanya sedikit mewakili, populasi hewan yang berumur sangat muda, sakit, tidak dipelihara dengan baik, atau yang tidak dibiakkan untuk diambil dagingnya (hewan bibit, perah, atau penarik). Ini berarti kesimpulan apapun yang dibuat berdasarkan surveilans rumah potong hanya berlaku untuk populasi hewan yang dipotong dan tidak dapat mencakup keseluruhan populasi. Pada umumnya, surveilans rumah potong mengesampingkan prevalensi penyakit karena kecil kemungkinan ditemukannya hewan yang sakit di rumah potong.

Manfaat surveilans rumah potong dalam membuktikan status bebas penyakit bergantung pada penyakit yang bersangkutan. Apabila penyakit tersebut dapat dideteksi dengan cukup baik pada saat pemeriksaan daging dan memiliki tahap sub-klinis yang signifikan, maka penyakit tersebut memiliki peluang yang cukup besar untuk dideteksi di rumah potong.

Tuberculosis termasuk jenis penyakit dalam kelompok ini. Pemeriksaan terhadap kelenjar getah bening untuk mencari granuloma, kemudian dilanjutkan dengan pengkulturan setiap kelenjar positif untuk mengeluarkan tuberculosis dari kemungkinan diagnosis dapat memberikan bukti yang kuat bahwa tuberculosis tidak ditemukan di populasi.

Akan tetapi, surveilans rumah potong tidak dapat mendukung klaim status bebas untuk penyakit yang sulit dideteksi pada saat pemeriksaan daging, penyakit yang menyebabkan kematian mendadak, atau penyakit yang menyebabkan hewan tidak akan dikirim ke rumah potong.

Diagnosis

Tingkat diagnosis bergantung pada sifat data yang dikumpulkan. Apabila hanya data pemeriksaan daging atau pemeriksaan sebelum pemotongan yang digunakan, maka data tersebut hanya akan berisi tanda-tanda tidak wajar yang diamati tetapi tidak memberikan kesimpulan mengenai penyakit yang menyebabkan tanda-tanda tersebut.

Sebagai contoh, pendarahan petekie di usus dapat diamati dan dicatat tetapi sesungguhnya dapat disebabkan oleh berbagai macam penyakit. Dalam hal ini, temuan pemeriksaan daging dapat dianggap sebagai suatu bentuk surveilans sindromik, yang akan dibahas pada bagian selanjutnya. Analisis data bergantung pada deteksi perubahan pola tanda-tanda penyakit ketimbang pola penyakit yang terdiagnosis.

Apabila dilakukan pemeriksaan yang lebih rinci, atau jika ada spesimen yang bisa dikirim ke laboratorium, maka seringkali dapat dibuat diagnosis yang definitif.

Dalam beberapa kasus, tidak diperlukan diagnosis karena tujuan dari surveilans adalah untuk mengukur status kekebalan hewan. Sebagai contoh, sampel darah dapat diambil untuk menguji antibodi terhadap penyakit tertentu.

Kekurangan data yang relevan

Terdapat sejumlah kemungkinan tujuan dari surveilans rumah potong seperti disebutkan diatas. Sebagai contoh, data yang diperoleh dapat digunakan untuk membuat estimasi prevalensi penyakit. Upaya ini membutuhkan penghitungan jumlah hewan tertular beserta ukuran populasi. Dalam surveilans rumah potong, jumlah hewan yang tertular dapat dengan mudah dihitung sedangkan ukuran populasi adalah jumlah total hewan yang diperiksa.

Namun demikian, analisis data surveilans seringkali lebih kompleks dan membutuhkan beberapa data tambahan. Sebagai contoh, distribusi penyakit juga mungkin perlu diketahui. Dalam kasus ini, dibutuhkan informasi pendukung lain – asal masing-masing hewan (desa, kabupaten atau provinsi).

Data surveilans juga dapat digunakan untuk menguji hipotesis atau memeriksa faktor resiko yang potensial. Sebagai contoh, apakah penyakit ini lebih umum diantara hewan muda atau yang lebih tua? Apakah hewan betina lebih terpengaruh daripada jantan? Apakah antibodi muncul akibat vaksinasi atau penyakit? Untuk menjawab semua pertanyaan ini, kita membutuhkan informasi deskriptif lain yang lebih dari sekedar status penyakit pada hewan (umur dan jenis kelamin).

Informasi ini dapat dikumpulkan di lapangan, ketika berada di peternakan asal hewan bersama dengan pemiliknya (yang biasa dilakukan pada sistem pelaporan peternak). Informasi ini tidak tersedia pada surveilans rumah potong. Seringkali yang tersedia hanya sampel darah atau organ dalam dari hewan yang diperiksa atau diambil sampelnya. Tidak tersedianya data mengenai hewan tersebut membatasi manfaat dari data surveilans rumah potong.

Kurangnya akses data surveilans

Walaupun kebanyakan rumah potong secara rutin melakukan pemeriksaan daging dan pemeriksaan sebelum pemotongan, tujuannya adalah untuk mengidentifikasi hewan-hewan yang tidak memadai untuk konsumsi manusia sehingga harus dimusnahkan. Begitu keputusan pemusnahan dibuat dan daging hewan ditandai, rumah potong tidak lagi membutuhkan informasi tersebut.

Informasi yang bisa jadi masih berguna untuk tujuan surveilans tersebut seringkali tidak disimpan. Kalaupun disimpan, informasi tersebut seringkali hanya dicatat pada selembar kertas (yang kemudian disimpan dalam lemari dokumen) atau diatas papan tulis (yang kemudian disalin dan dihapus). Singkat kata, hasil pengamatan pemeriksaan daging seringkali tidak tersedia untuk tujuan surveilans.

Kurangnya informasi umum — asal hewan

Terdapat klasifikasi rumah potong yang berbeda. Sebagai contoh, mungkin terdapat klasifikasi sebagai berikut:

- Rumah potong kecil yang melayani wilayah kotamadya dimana informasi mengenai asal hewan dapat diperoleh;
- rumah potong provinsi yang melayani semua jenis pedagang yang membawa hewan mereka untuk dipotong karena rumah potong tersebut merupakan lokasi pemotongan terdekat ke pasar tempat mereka berdagang;
- rumah potong besar yang melayani kota besar. Dalam kasus ini, tempat asal hewan hanya dapat ditelusuri hingga ke tingkat provinsi terakhir dimana hewan tersebut berasal.

Bagaimana meningkatkan surveilans rumah potong

Meningkatkan diagnosis

Kemampuan pemeriksa daging untuk mendeteksi berbagai penyakit sangat bervariasi. Faktor utama yang mempengaruhi kemampuan ini adalah pelatihan, pengalaman, dan waktu yang tersedia untuk menangani setiap karkas. Memberikan pelatihan ekstra untuk pemeriksa daging dalam mengidentifikasi penyakit-penyakit utama akan meningkatkan sensitifitas sistem. Melatih tenaga pemeriksa spesialis yang berpengalaman merupakan alternatif lain.

Untuk rumah potong komersial, pada umumnya tidak mungkin untuk memperlambat laju produksi agar pemeriksa daging memiliki lebih banyak waktu. Alternatif lain untuk pemeriksaan yang lebih rinci adalah dengan mengambil sampel dari setiap hewan kedua atau ketiga pada lajur produksi ketimbang melakukan pemeriksaan rinci pada setiap hewan.

Mengakses data yang relevan

Berikut ini merupakan dua pendekatan dalam meningkatkan pengumpulan data mengenai hewan:

1. memaksimalkan data yang dapat dikumpulkan dari karkas;
2. mengumpulkan data dari produsen.

Data karkas

Data utama yang dikumpulkan di rumah potong dapat diperoleh dari pemeriksaan daging, sampel darah, maupun sampel jaringan. Informasi tambahan berikut dapat diperoleh dari pengamatan karkas:

- melalui pengamatan, dapat ditentukan jenis kelamin dan ras;
- karkas mungkin akan ditimbang, ini dapat mengindikasikan kondisi hewan tersebut;
- pemeriksaan gigi dapat membantu memperkirakan umur hewan.

Semua informasi ini dapat dicatat, tetapi beberapa mungkin harus diambil pada titik yang berbeda di sepanjang lajur produksi. Sebagai contoh, mungkin akan lebih mudah

untuk mencatat ras dan jenis kelamin hewan sebelum karkas dikuliti, penimbangan mungkin akan dilakukan secara otomatis di suatu titik pada rantai produksi, dan pemeriksaan gigi akan lebih mudah dilakukan setelah bagian kepala dipisahkan.

Data yang dikumpulkan pada titik yang berbeda di sepanjang lajur produksi perlu dikaitkan dengan sampel dan hasil pemeriksaan. Sistem yang sederhana dapat digunakan untuk mempermudah proses ini. Sebagai contoh, data jenis kelamin dan ras dapat diperoleh dari label yang ditempelkan pada hewan hingga saat pemeriksaan organ dalam. Pada tahap ini, semua informasi yang diperlukan dapat dicatat bersamaan.

Data dari produsen

Cara lain untuk mengumpulkan data hewan adalah dengan mendapatkannya sebelum hewan tersebut dipotong. Apabila data kunci telah dikumpulkan, dan hewan yang bersangkutan diberikan identitas yang unik sebelum dipotong dan diproses, informasi tambahan tersebut dapat digunakan untuk keperluan analisis.

Sebagai contoh, dalam sebuah lot yang terdiri dari 20 ekor hewan, setiap ekor mungkin sudah diidentifikasi dengan penanda telinga yang unik. Jika tidak, dapat diberikan penanda sementara (misalnya pita penanda pada ekor). Perlu dibuat sebuah formulir untuk mencatat informasi penting mengenai identitas masing-masing hewan yang mencakup hal-hal berikut:

- Jenis kelamin;
- umur;
- tempat asal;
- status vaksinasi.

Setelah hewan dipotong, penanda identitas tersebut tetap dibiarkan pada karkas hingga pengambilan spesimen atau pemeriksaan daging selesai dilakukan. Data dari spesimen atau pemeriksaan daging kemudian dicatat bersama dengan nomor identitas hewan. Informasi ini kemudian dikirimkan bersama formulir asli yang berisi data semua hewan sehingga nomor-nomorinya dapat digunakan untuk keperluan analisis.

Data dapat dikumpulkan pada tingkatan yang berbeda sebagai berikut:

1. Pengumpulan data dari orang yang mengantarkan hewan ke rumah potong. Orang yang mengantarkan hewan bisa jadi adalah pemiliknya, tetapi bisa juga perantara atau pedagang yang tidak mengetahui hal-hal seperti sejarah vaksinasi atau bahkan tempat asal hewan.
2. Pengumpulan data dari produsen. Produsen dapat diminta mengisi formulir untuk setiap hewan yang dipotong. Formulir ini dapat diberikan kepada pengangkut atau pedagang untuk dibawa bersama hewannya. Pendekatan ini dapat mengumpulkan data dengan kualitas yang lebih baik, tetapi lebih sulit untuk diterapkan. Contoh sistem seperti ini dapat

ditemukan di beberapa negara, salah satunya adalah deklarasi pemasok hewan ternak di Australia.

Pencatatan data riwayat hidup hewan. Sistem pencatatan riwayat hidup merupakan sistem yang paling komprehensif untuk mencatat data hewan. Sistem ini dapat berupa dokumen 'paspor' berbasis kertas atau perekaman data elektronik secara terpusat menggunakan penanda elektronik RFID (identifikasi dengan frekuensi radio). Sistem ini dapat mencatat semua peristiwa kunci sepanjang hidup hewan yang bersangkutan dan akan selalu dikaitkan dengan nomor identitas hewan tersebut. Penggabungan data yang sudah ada dengan sampel atau hasil pemeriksaan di rumah potong akan jauh lebih mudah jika hewan sudah diberikan identitas yang unik. Banyak negara yang sudah atau sedang menerapkan program identifikasi hewan secara individual untuk spesies-spesies utama. Langkah ini juga dapat mendukung isu keamanan pangan serta membantu pelacakan mundur maupun maju pada saat kegiatan pengendalian penyakit. Ketika hewan tiba di rumah potong, dapat dilakukan pemeriksaan pada 'paspor' atau basis data pusat untuk hewan tersebut. Sistem seperti ini sudah digunakan di beberapa negara dan kawasan dimana terdapat perhatian besar mengenai isu keamanan pangan.

Sebagai contoh, Uni Eropa telah mengadopsi sistem paspor kertas sebagai bagian dari langkah pengendalian penyakit Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE) dan Australia telah memperkenalkan Skema Identifikasi Ternak Nasional berdasarkan penggunaan penanda telinga atau perut elektronik untuk perekaman data yang terpusat.

Manajemen data

Proses pengumpulan dan pencatatan data yang terlalu lambat dan sulit akan menghasilkan penundaan, ketidak-akuratan data, atau bahkan kegagalan pencatatan data yang diperlukan. Oleh karena itu, sistem yang diterapkan perlu membuat proses pencatatan, pengiriman, dan analisis data semudah mungkin.

Pada tingkatan yang paling dasar, pencatatan jumlah kasus berbagai penyakit pada selembar kertas merupakan sesuatu yang cukup sederhana untuk dilakukan. Catatan ini kemudian dapat disalin dan dikirim ke kantor pelayanan untuk dimasukkan ke komputer. Namun demikian, pengetikan kembali data dapat menimbulkan kesalahan sementara menghubungi kembali orang yang melakukan pencatatan data dapat menjadi perkara yang tidak mudah.

Dalam berbagai situasi, apabila bisa dilakukan, lebih baik untuk mengembangkan sistem yang memungkinkan data untuk dimasukkan ke komputer semenjak awal proses pengumpulannya. Apabila tersedia perangkat komputer di rumah potong atau kantor pemeriksa daging, maka orang yang melaksanakan pemeriksaan daging dapat memasukkan data di sana. Upaya ini akan mengurangi

permasalahan menyangkut pencatatan data karena perekaman data elektronik yang dilakukan pada saat pemeriksaan akan menghilangkan kebutuhan pengetikan sehingga prosesnya menjadi lebih cepat dan dapat diandalkan.

Beberapa rumah potong tertentu mungkin telah menggunakan layar sentuh dengan tombol-tombol yang sederhana untuk setiap temuan yang penting. Pilihan penggunaan perekaman data yang dikendalikan suara juga telah dipertimbangkan. Dalam hal ini petugas pemeriksa daging memakai headset yang terhubung ke komputer (misalnya melalui koneksi nirkabel). Hanya dengan menyebutkan suatu temuan yang tidak wajar, maka komputer akan secara otomatis merekam temuan tersebut. Namun dalam banyak kasus, khususnya jika sumber daya terbatas, pilihan-pilihan diatas mungkin tidak tersedia.

Apapun sistem yang digunakan, apakah itu kapur dan papan tulis atau perekam data dengan kendali suara, data tersebut perlu segera tersedia untuk analisis jika akan digunakan untuk tujuan surveilans atau deteksi dini.

Seperti disebutkan sebelumnya, data sebaiknya dikirimkan ke suatu basis data pusat secara elektronik dan dilengkapi dengan analisis yang terotomatisasi.

Pelaporan negatif/nihil

Sistem pelaporan negatif atau nihil merupakan sistem surveilans khusus yang dirancang untuk mendapatkan bukti status bebas penyakit.

Deskripsi

Sistem ini merupakan jenis surveilans pasif dengan tujuan mendokumentasikan informasi yang dihasilkan untuk tujuan lain.

Staf veteriner secara rutin mengunjungi peternakan, desa, dan tempat-tempat lain dimana hewan dipelihara dengan tujuan sebagai berikut:

- Memeriksa dan mengobati kasus penyakit klinis;
- melaksanakan vaksinasi dan kegiatan pengendalian lainnya;
- melakukan pemeriksaan, sertifikasi, dan sebagainya.

Selama kunjungan semacam ini, biasanya ada kesempatan untuk berbicara dengan pemilik hewan dan melihat hewan miliknya.

Setiap kunjungan yang dilakukan oleh staf veteriner dapat membantu pelayanan veteriner dalam membuktikan bahwa negaranya bebas dari suatu penyakit dengan tanda-tanda klinis yang jelas. Hal ini karena, walaupun tidak dilakukan pemeriksaan hewan yang spesifik, kecil kemungkinan adanya penyakit seperti PMK (yang umumnya dapat terlihat pada ternak sapi dan babi) di desa atau peternakan yang dikunjungi, tanpa terlihat oleh peternak maupun dokter hewan yang berkunjung. Fakta tidak ditemukannya penyakit selama kunjungan rutin dapat dijadikan sebagai bukti tidak adanya penyakit.

"Pengujian" yang dilakukan dalam kasus ini berupa perbincangan dengan pemilik hewan serta pengamatan hewan dari jauh. Sudah jelas bahwa pengujian ini tidak cukup sensitif serta memiliki sensitifitas yang rendah untuk kasus penyakit pada tahap awal, tetapi yang pasti tidak mahal.

Sistem surveilans ini didasarkan pada pengumpulan dan pendokumentasian informasi pada saat kunjungan rutin ke peternakan. Setelah setiap kunjungan, dokter hewan membuat laporan singkat yang berisi lokasi, tanggal, dan konfirmasi bahwa penyakit sasaran tidak ditemukan maupun dilaporkan pada saat kunjungan.

Dalam banyak kasus, laporan ketiadaan penyakit yang sederhana bukan merupakan bukti yang mencukupi. Tetapi sistem surveilans ini dapat menghasilkan bukti yang terdokumentasi bahwa penyakit tidak ditemukan.

Seiring waktu, jumlah dan cakupan pelaporan dapat memberikan bukti yang cukup memadai bahwa negara atau daerah tersebut bebas dari penyakit yang dimaksud.

Permasalahan umum

Keterbatasan yang signifikan dari sistem ini ialah rendahnya sensitifitas pengujian untuk deteksi penyakit. Tetapi sensitifitasnya cukup tinggi untuk penyakit dengan tanda-tanda klinis penting yang mudah terlihat. Ini karena peternak lebih mungkin untuk menemukan penyakit tersebut sementara dokter hewan dapat mengidentifikasi penyakit itu dari jauh. Tingkat kesadaran peternak yang tinggi terhadap penyakit juga akan meningkatkan sensitifitas.

Akan tetapi, pendekatan ini tidak terlalu bermanfaat jika sensitifitasnya terlalu rendah karena penyakit yang sulit atau tidak dapat dideteksi dari jauh, atau karena kesadaran peternak yang rendah.

Apabila kegiatan ini menjadi sesuatu yang rutin bagi dokter hewan atau tenaga kesehatan hewan yang ditugaskan di desa tertentu, ada kecenderungan untuk menjadi lalai dalam mewawancarai peternak dan memeriksa hewan ternak sehingga yang dilakukan oleh dokter hewan atau tenaga kesehatan hewan hanya menandatangani dan mengirim formulir laporan negatif.

Bagaimana membuat peningkatan

Berikut adalah faktor kunci yang dapat meningkatkan kinerja sistem ini:

- hanya diterapkan untuk penyakit yang sesuai;
- pastikan kesadaran peternak tetap tinggi sehingga tingkat pelaporan akan meningkat jika ada penyakit;
- gunakan formulir pelaporan yang singkat, sederhana, dan cepat untuk diisi sehingga tidak menambah beban pekerjaan staf veteriner. Sebagai contoh, sebuah pesan SMS singkat yang sederhana berisi lokasi dan tanggal kunjungan mungkin sudah mencukupi;
- pastikan efisiensi pengisian formulir laporan dan pemasukkan data ke komputer. Langkah ini juga dapat diotomatisasi dengan pesan SMS;
- berikan umpan balik secara berkala kepada staf veteriner untuk memastikan tingkat kesadaran dan antusiasme mereka tetap tinggi;
- pastikan adanya sistem audit untuk memastikan bahwa dokter hewan atau tenaga kesehatan hewan di lapangan serius dalam berbicara dengan peternak dan memeriksa hewan ternaknya. Sistem audit ini dapat berupa sistem verifikasi untuk mengecek daerah-daerah yang dilaporkan telah dikunjungi.

Surveilans sindromik

Berbagai bentuk surveilans sindromik telah digunakan selama bertahun-tahun. Akan tetapi, munculnya minat yang besar di bidang surveilans manusia telah memicu ketertarikan dan penelitian baru di bidang ini.

Deskripsi

Sebuah sindrom dapat didefinisikan sebagai sekelompok tanda-tanda yang mengindikasikan keberadaan penyakit. Oleh karena itu, surveilans sindromik tidak berurusan dengan deteksi dan pelaporan penyakit melainkan dengan tanda-tanda dan kelompok tanda yang berkaitan dengan penyakit. Tanda-tanda ini dapat berupa tanda klinis (seperti demam, kelumpuhan, diare) atau tanda-tanda yang tidak begitu umum. Sebagai contoh, penurunan konsumsi pakan di tingkat kandang pada suatu peternakan babi dapat menjadi tanda suatu penyakit; peningkatan penjualan suplemen antibiotik untuk pakan dapat menjadi pertanda yang lain.

Surveilans sindromik melibatkan identifikasi tanda-tanda atau kelompok tanda yang spesifik, serta analisis pola dari tanda-tanda tersebut, dalam konteks ruang dan waktu. Tujuannya bukan mendiagnosis suatu penyakit tertentu, tetapi untuk mendeteksi pola tanda-tanda tidak wajar yang mungkin disebabkan oleh suatu penyakit. Apabila terdeteksi pola yang tidak wajar, maka akan dilakukan investigasi penyakit untuk mendiagnosis penyebab penyakit tersebut.

Pola dari tanda dan sindrom seringkali tidak sejelas diagnosis penyakit secara langsung. Sebagai contoh, jika diare digunakan sebagai indikator adanya penyakit hog cholera, maka sebuah sistem surveilans sindromik dapat mengumpulkan laporan peternak mengenai gejala diare pada ternak babinya (atau penjualan obat diare). Namun demikian, ada banyak kemungkinan penyebab diare sehingga sistem surveilans akan menerima aliran laporan yang besar. Kasus tunggal hog cholera mungkin akan menjadi salah satu dari sekian banyak laporan. Walaupun demikian, hog cholera biasanya muncul sebagai wabah yang dapat menular dari satu peternakan ke peternakan lain. Kendati pola yang normal dari laporan kasus diare mungkin sedikit bervariasi dari waktu ke waktu, pola tersebut akan berubah jika muncul penyebab kasus diare baru di populasi (hog cholera).

Untuk dapat mendeteksi perubahan ini, diperlukan sejumlah besar data untuk membantu menentukan pola yang normal dari tanda atau sindrom yang tengah dianalisis; termasuk tingkat penyebaran penyakit, serta variasi musiman maupun variasi acak yang normal. Langkah ini akan mempermudah upaya menemukan perubahan dalam pola tersebut pada saat muncul penyakit.

Data untuk sistem surveilans sindromik sebaiknya cepat, mudah, dan murah untuk diperoleh sehingga memungkinkan pengumpulan sejumlah besar data secara rutin. Sebagai contoh, peternakan unggas komersial selalu memperkirakan sejumlah kasus mortalitas setiap harinya. Kasus kematian adalah sindrom yang dapat digunakan untuk mendeteksi penyakit. Peternakan komersial secara rutin mencatat angka mortalitas harian di kandang-kandang mereka. Jika data ini dapat dikumpulkan secara terpusat untuk keperluan analisis, maka hasilnya dapat dengan mudah digunakan untuk mendeteksi pola mortalitas yang tidak wajar di populasi sehingga memicu pelaksanaan investigasi yang cepat.

Contoh diatas menggambarkan tiga jenis data berikut yang dapat dikumpulkan melalui sistem surveilans sindromik:

1. Tanda-tanda klinis individual. Diare, demam, kelumpuhan, kegugupan, dsb merupakan tanda-tanda klinis. Beberapa sistem surveilans sindromik bergantung pada pelaporan tanda-tanda klinis yang diamati oleh peternak atau dokter hewan tanpa mengharuskan pembuatan diagnosis penyebab tanda-tanda tersebut. Pola dan kombinasi tanda-tanda tersebut dianalisis untuk menentukan kondisi normal serta mendeteksi ketidakwajaran.
2. Sindrom. Ketimbang melaporkan setiap tanda individual, beberapa sistem mengklasifikasikan setiap kasus yang diamati berdasarkan sistem organ dominan yang terlibat. Sebagai contoh, sebuah kasus dapat diklasifikasikan sebagai masalah pernapasan, pencernaan atau sistem syaraf. Klasifikasi semacam ini dapat dianalisis untuk mencari pola yang tidak wajar. Dalam hal ini, kasus kematian dapat dianggap sebagai sebuah sindrom.
3. Tanda-tanda tidak langsung. Tanda-tanda ini tidak diamati secara langsung pada hewan yang sakit; misalnya konsumsi pakan, penggunaan obat, dll. Hal ini biasanya disebut sebagai surveilans tidak langsung.

Tujuan

Penggunaan surveilans sindromik yang paling umum adalah sebagai sistem peringatan dini untuk mendeteksi penyakit baru atau penyakit eksotis. Hal ini khususnya bermanfaat untuk mendeteksi penyakit yang belum dikenal. Surveilans ini tidak mencari diagnosis tertentu melainkan hanya menemukan pola tanda-tanda yang tidak wajar. Ini berarti bahwa sebuah penyakit baru yang muncul dengan cara yang tidak terduga dapat terdeteksi dengan sama mudahnya seperti penyakit yang sudah dikenali. Ini merupakan salah satu kelebihan surveilans sindromik dibandingkan surveilans tradisional yang didasarkan pada diagnosis laboratorium.

Surveilans ini juga dapat digunakan untuk memonitor perubahan pada tingkat dan distribusi penyakit endemis, walaupun kurang begitu umum.

Permasalahan umum

Permasalahan yang paling umum adalah volume data yang diperlukan untuk menghasilkan analisis statistik yang berguna dari pola tanda-tanda penyakit. Permasalahan lainnya yaitu:

- Algoritma analitik diperlukan untuk mendeteksi pola penyakit. Algoritma yang diperlukan bisa sangat rumit dan membutuhkan daya komputasi yang besar. Analisis perlu dilakukan secara terus-menerus sehingga kejadian apapun dapat diidentifikasi secepat mungkin.
- Keharusan menindaklanjuti kejadian yang dicurigai. Sistem surveilans sindromik tidak dapat membuat diagnosis. Diperlukan investigasi lapangan setiap kali muncul peringatan.
- Peringatan palsu. Sensitifitas dan spesifisitas surveilans sindromik berkaitan dengan tingkat peringatan yang ditetapkan. Hal ini bergantung pada seberapa 'tidak wajarnya' suatu pola penyakit sebelum memicu munculnya peringatan. Jika hanya kejadian ekstrim yang dapat memicu peringatan, maka hanya akan ada sedikit peringatan yang muncul tetapi dengan resiko terlewatkannya kejadian yang lebih subtil. Di sisi lain, jika sistem yang dibuat terlalu sensitif, maka akan ada banyak peringatan palsu yang menghabiskan sumber daya dan menurunkan kepercayaan pada sistem.

Bagaimana membuat peningkatan

Volume data yang besar membuat kinerja sistem surveilans sindromik lebih baik. Semakin banyak data yang tersedia, semakin mudah untuk mendefinisikan kondisi normal dan mendeteksi kejadian yang tidak wajar.

- Sistem pengumpulan data, komunikasi, manajemen, dan analisis yang efektif akan mempermudah pengelolaan volume data yang besar.
- Penggunaan sumber data tidak langsung yang murah dan sesuai akan membantu. Sumber data signifikan yang sudah tersedia dalam format elektronik (misalnya statistik produksi dari perusahaan besar yang memiliki banyak peternakan) dapat menjadi sumber data murah yang sangat berharga.
- Apabila tenaga kesehatan hewan yang melakukan pelaporan, maka mereka perlu mendapatkan pelatihan terus-menerus untuk meningkatkan kemampuan mengenali tanda-tanda penyakit.

Bagian 4: Desain dan Evaluasi Sistem Surveilans Nasional

Desain sistem surveilans nasional

Kebanyakan negara memiliki serangkaian kegiatan surveilans yang telah berjalan selama bertahun-tahun. Sistem surveilans secara keseluruhan, yang terdiri dari sejumlah komponen yang berbeda untuk menangani berbagai penyakit dan prioritas, telah berevolusi sesuai dengan perubahan kebutuhan dan sumber daya.

Dalam beberapa kasus, sistem surveilans yang ada (beserta struktur pelayanan veteriner lainnya) telah hancur, seringkali akibat kerusakan sipil, sehingga harus dibangun sistem surveilans yang benar-benar baru.

Pertanyaan dasar yang perlu dipertimbangkan pada saat menelaah atau membangun sebuah sistem surveilans adalah bagaimana mendistribusikan sumber daya yang ada untuk mencapai hasil surveilans terbaik. Tidak ada jawaban yang sederhana untuk pertanyaan ini – hal ini bergantung pada serangkaian faktor yang berbeda untuk setiap negara; termasuk penyakit apa yang ada, peluang perdagangan, program pengendalian penyakit, serta batasan peraturan perundangan dan sosial.

Kendati tidak ada satu jawaban yang sederhana, bab ini akan menjelaskan proses yang dapat membantu pengambilan keputusan mengenai kombinasi surveilans yang paling sesuai. Di negara yang tengah membangun sebuah sistem surveilans yang sama sekali baru, proses ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi komponen surveilans yang dapat memberikan manfaat terbesar berdasarkan sumber daya yang tersedia.

Proses ini juga dapat berguna di negara-negara yang telah memiliki sistem surveilans yang kompleks. Sebagai contoh, seringkali keputusan untuk menghapuskan komponen surveilans yang sudah ada merupakan suatu hal yang sulit. Secara politis, mengadakan kegiatan baru biasanya lebih populer ketimbang menghapus yang sudah ada. Namun demikian, karena adanya perubahan situasi penyakit atau pengembangan pendekatan surveilans baru yang lebih efisien, beberapa kegiatan yang sudah ada mungkin harus dihapuskan karena tidak efisien atau tidak lagi diperlukan. Prosedur yang dijelaskan di sini dapat membantu menentukan apakah tujuan surveilans yang kurang efisien dapat dicapai dengan cara lain, serta memberikan dasar argumen untuk penghapusannya.

Secara konseptual, pendekatan ini cukup sederhana tetapi mungkin akan membutuhkan upaya yang keras dalam penerapannya.

1. Bagian pertama dari proses ini adalah memahami tindakan apa yang perlu dilakukan dan sumber daya apa yang tersedia untuk tujuan itu. Pertanyaan spesifik yang perlu dijawab antara lain:
 - a. Apa prioritas surveilans saat ini?
 - b. Sumber daya apa yang tersedia untuk surveilans?
 - c. Pilihan apa saja yang tersedia? Pendekatan apa yang tersedia dalam rangka penerapan surveilans untuk tujuan atau penyakit yang berbeda?
 - d. Batasan peraturan perundangan apa yang ada? Apakah ada kegiatan surveilans yang *harus* dilakukan walaupun kurang efisien dibanding pilihan lain?

2. Bagian kedua terdiri atas penambahan kegiatan surveilans baru secara progresif, sebagai bagian dari kombinasi surveilans secara keseluruhan, serta evaluasi sistem yang mengikuti setiap penambahan baru seperti dijelaskan berikut ini:
 - a. Penambahan kegiatan surveilans baru. Mulailah dengan pendekatan yang paling tidak mahal dan berkontribusi paling besar pada tujuan surveilans.
 - b. Evaluasi kinerja kombinasi kegiatan surveilans yang baru dalam memenuhi tujuan yang telah ditetapkan.
 - c. Tentukan sumber daya apa saja yang masih tersedia.
 - d. Identifikasi tujuan surveilans dengan prioritas tertinggi yang belum sepenuhnya tercapai.
 - e. Pilih alat bantu yang paling tidak mahal tetapi efektif untuk mencapai tujuan tersebut.
 - f. Lanjutkan siklus ini hingga semua tujuan telah terpenuhi atau tidak ada lagi sumber daya yang tersedia.

Langkah-langkah

Walaupun pendekatan ini tampaknya sederhana dan intuitif, tetapi mungkin akan cukup rumit untuk diterapkan. Ini karena setiap langkah dalam proses ini membutuhkan evaluasi sumber daya yang diperlukan serta sejauhnya mana pencapaian tujuan yang ada. Kedua pertanyaan ini cukup kompleks dan membutuhkan pertimbangan yang seksama. Bagian ini berisi panduan langkah demi langkah yang lebih terperinci dalam merancang sistem surveilans yang dapat mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya yang ada.

Prioritas surveilans

Langkah pertama adalah mendefinisikan dan mengkuantifikasikan prioritas surveilans nasional yang berbeda secara jelas dan komprehensif. Langkah ini seringkali sulit dilakukan, tetapi sangat penting untuk memberikan bobot pada kegiatan yang berbeda.

Pada umumnya terdapat berbagai macam prioritas, sebagian umum sementara sebagian lain lebih spesifik.

- 1) Buat daftar berbagai tujuan surveilans yang berbeda. Pilih prioritas program surveilans dari daftar berikut ini. Silahkan menambahkan kegiatan penting lain yang belum tercantum pada daftar ini.
 - Deteksi dini penyakit yang belum dikenal.
 - Deteksi dini penyakit eksotis yang sudah dikenal.
 - Daftar penyakit
 - Nama penyakit
 - Tanda klinis
 - Kondisi pembawa/sub-klinis
 - Pembuktian status bebas dari penyakit tertentu.
 - Pembuktian status bebas penyakit pada waktu tertentu.
 - Nama penyakit
 - Tanda klinis
 - Kondisi pembawa/sub-klinis
 - Pembuktian status bebas penyakit yang terus-menerus.
 - Nama penyakit
 - Tanda klinis
 - Kondisi pembawa/sub-klinis
 - Mengidentifikasi penyakit-penyakit yang ada (penetapan prioritas, pelaporan OIE).
 - Mendeteksi kemungkinan perubahan pada tingkat penyebaran atau distribusi penyakit (pengukuran rata-rata dalam ruang dan waktu).
 - Mengukur tingkat penyebaran penyakit
 - Program pengendalian penyakit (evaluasi kemajuan)
 - Daftar penyakit
 - Estimasi prevalensi pada waktu tertentu.
 - Daftar penyakit
 - Penemuan kasus
 - Daftar program pengendalian penyakit
- 2) Tetapkan prioritas relatif untuk setiap tujuan yang ingin dicapai.

Salah satu cara yang interaktif untuk melakukan hal ini adalah dengan menggunakan alat bantu pendekatan partisipatif *Proportional piling*. Langkah-langkah ini dapat dilakukan bersama sejumlah pemangku kepentingan independen, atau dengan sekelompok pemangku kepentingan, untuk mencapai konsensus.

- a. Berikan sejumlah token kepada pemangku kepentingan (misalnya 100 buah). Beritahukan bahwa token tersebut mewakili uang atau tingkat kepentingan masing-masing tujuan surveilans.
- b. Minta partisipan untuk membagi token yang dimiliki pada setiap tujuan yang mereka tetapkan pada langkah pertama. Langkah ini bertujuan mengukur tingkat kepentingan relatif dari setiap tujuan yang ingin dicapai.

Sumber daya surveilans

Langkah berikutnya adalah menentukan sumber daya apa yang tersedia untuk kegiatan surveilans. Penting untuk memahami sumber daya apa saja yang tersedia sehingga dapat dialokasikan dengan tepat. Sumber daya yang perlu dicantumkan dalam daftar antara lain:

- Anggaran
- Staf terlatih di berbagai tingkatan
- Laboratorium
- Transportasi
- Manajemen informasi

Pilihan surveilans

Daftar prioritas yang kita buat dapat digunakan untuk menentukan tujuan yang ingin kita capai. Daftar sumber daya menentukan apa saja yang tersedia untuk mencapai tujuan tersebut. Langkah berikutnya adalah mengidentifikasi *bagaimana* kita dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

- 1) Buat daftar berbagai pendekatan surveilans yang dapat digunakan serta modifikasi yang dapat dibuat pada pendekatan utama.

Ini dilakukan dengan mempertimbangkan setiap tujuan dan membuat daftar berbagai pendekatan yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan tersebut. Beberapa pendekatan mungkin sangat efektif dalam mencapai tujuan yang ditetapkan, tetapi membutuhkan sumber daya yang besar. Sementara pendekatan lain mungkin hanya dapat memenuhi sebagian dari tujuan-tujuan itu, tetapi dengan kebutuhan sumber daya yang lebih sedikit.

Mengidentifikasi pilihan atau sub-komponen kegiatan surveilans juga dapat bermanfaat. Sebagai contoh, sistem pelaporan penyakit pasif oleh peternak tingkat dasar adalah pendekatan surveilans yang umum diterapkan. Akan tetapi, sistem ini seringkali menghadapi masalah rendahnya tingkat pelaporan sehingga mengurangi kegunaannya. Dalam hal ini dapat diterapkan sub-komponen berupa program penyuluhan peternak untuk meningkatkan kesadaran pelaporan diantara peternak. Upaya ini dapat meningkatkan kualitas sistem, tetapi membutuhkan lebih banyak sumber daya. Menerapkan sistem umpan balik yang komprehensif dapat juga meningkatkan kualitas sistem dengan memperbaiki kualitas data yang diperoleh dari pengguna sistem tersebut, tetapi upaya ini juga membutuhkan lebih banyak sumber daya. Dengan memperlakukan setiap kegiatan ini sebagai komponen yang terpisah, Anda dapat mengevaluasi biaya (dalam hal sumber daya) dan manfaat (dalam

hal pencapaian tujuan surveilans) dari berbagai pendekatan, modifikasi, dan upaya peningkatan yang berbeda. Berikut adalah contoh dari berbagai pendekatan, modifikasi, dan peningkatan surveilans yang berbeda:

- Sistem pelaporan pasif oleh peternak
 - Peningkatan
 - Pelatihan staf
 - Penyuluhan dan publisitas untuk meningkatkan kesadaran
 - Modifikasi
 - Pelaporan negatif/nihil
 - SMS / *hotline*
 - PDS
 - Pelaporan sindromik
 - Praktek sentinel
- Data yang ada
 - Surveilans tidak langsung
 - Surveilans sindromik
- Surveilans aktif
 - Survei terstruktur
 - Kawanan atau flok sentinel

2) Diperlukan estimasi biaya (untuk sumber daya yang berbeda) yang dibutuhkan untuk setiap pendekatan tersebut.

3) Untuk pilihan surveilans aktif, tentukan sebaik apa kemampuannya dalam mencapai tujuan tertentu. Langkah ini dapat dilakukan secara kualitatif maupun semi-kuantitatif. Berikut adalah contoh dari skala kualitatif:

- Tidak berkontribusi pada tujuan
- Sangat kurang
- Kurang
- Sedang
- Baik
- Sangat baik
- Mencapai tujuan dengan sempurna

Sedangkan ekuivalen semi-kuantitatif menggunakan angka tertentu untuk mengindikasikan estimasi persentase pencapaian tujuan, misalnya kegiatan surveilans telah mencapai 80% dari tujuannya.

Konteks dan keterbatasan

Identifikasi keterbatasan surveilans berdasarkan hal-hal berikut:

- Politik
- Sosial
- Peraturan perundangan

Sebagai contoh:

- Persyaratan impor dari mitra dagang mungkin mengharuskan penerapan pendekatan surveilans tertentu;
- organisasi internasional seperti OIE dapat mewajibkan persyaratan pelaporan yang mengharuskan penerapan pendekatan surveilans tertentu;

- mungkin terdapat kewajiban politis tertentu untuk memenuhi tuntutan masyarakat yang terkait dengan penyakit hewan.

Kondisi ini dapat mengindikasikan komponen yang diperlukan oleh sistem surveilans.

Bagian 2: Membangun sistem surveilans secara berulang

Setelah terkumpulnya informasi yang diperlukan, kita dapat mulai membangun sebuah sistem surveilans. Ini merupakan proses yang berulang dimana satu komponen atau kegiatan surveilans akan ditambahkan satu demi satu dan diikuti dengan evaluasi biaya dan manfaat, kemudian prosesnya akan berulang kembali dengan pemilihan dan penambahan komponen berikutnya.

- 1) Mulailah dengan menambahkan sistem pelaporan pasif oleh peternak (dalam bentuknya paling dasar tanpa modifikasi atau peningkatan apapun). Sistem ini hampir selalu tidak mahal dan dapat memenuhi berbagai tujuan surveilans. Setiap sistem surveilans perlu menggunakan komponen ini sebagai bagian dari kegiatan surveilans.
- 2) Berikutnya tambahkan komponen lain yang diperlukan dari segi politis, peraturan perundangan, maupun batasan lainnya. Ini adalah komponen-komponen yang tidak bisa dipisahkan dari surveilans.
- 3) Lakukan langkah berikut berdasarkan komponen yang telah ditambahkan:
 - a. Hitung sumber daya yang dibutuhkan untuk setiap komponen, kemudian gunakan hasilnya untuk mengurangi jumlah sumber daya yang tersedia. Langkah ini harus dilakukan secara terpisah untuk setiap jenis sumber daya (keuangan, staf, laboratorium, transportasi, dsb). Hasilnya akan mengindikasikan sumber daya apa yang masih tersisa untuk komponen surveilans lainnya.
 - b. Hitung seberapa besar kemampuan masing-masing komponen dalam memenuhi tujuan surveilans yang telah ditetapkan. Sebagai contoh, jika salah satu tujuannya adalah deteksi dini penyakit klinis, maka sistem pelaporan penyakit pasif oleh peternak dapat dianggap sesuai untuk memenuhi tujuan tersebut walaupun tidak sempurna. Akan tetapi, jika tujuan lainnya adalah mengukur prevalensi brucellosis sebagai bagian dari program pemberantasan, maka sistem pelaporan peternak dapat dianggap kurang sesuai untuk tujuan itu karena adanya bias pelaporan serta ketidakmampuan untuk mendeteksi penyakit sub-klinis.
- 4) Identifikasi prioritas dan sumber daya lain yang masih tersisa.
 - a. Sumber daya yang tersisa telah diperhitungkan pada langkah sebelumnya. Hasilnya dapat dinyatakan dalam bentuk sumber daya keuangan yang tersisa dalam anggaran, jumlah staf dan jam kerja yang tersisa, jumlah pengujian laboratorium yang masih bisa dilakukan, dsb.
 - b. Perhitungan prioritas yang masih tersisa dapat menjadi cukup rumit dan lebih baik jika digambarkan dengan contoh berikut ini:

Kita dapat menggunakan sebuah contoh sederhana dimana terdapat 4 tujuan surveilans. Masing-masing tujuan telah diberikan peringkat sesuai dengan prioritasnya sebagai berikut:

	Tujuan	Prioritas
1	Deteksi dini penyakit eksotis dan klinis	10
2	Penemuan kasus penyakit CBPP	50
3	Mengukur prevalensi brucellosis	35
4	Membuat daftar penyakit yang ada di negara tersebut	5

Sistem pelaporan penyakit pasif oleh peternak telah ditambahkan sebagai bagian dari sistem surveilans. Kemampuannya untuk memenuhi tujuan-tujuan tersebut ditunjukkan secara kuantitatif sebagai berikut:

	Tujuan	% tujuan tercapai
1	Deteksi dini penyakit eksotis dan klinis	95%
2	Penemuan kasus penyakit CBPP	80%
3	Mengukur prevalensi brucellosis	5%
4	Membuat daftar penyakit yang ada di negara tersebut	100%

Angka-angka ini menunjukkan bahwa sistem pelaporan pasif sangat baik untuk deteksi dini dan menentukan penyakit-penyakit yang ada; cukup baik untuk penemuan kasus penyakit CBPP (karena cakupan yang tinggi dan adanya tanda klinis); tetapi kurang baik untuk brucellosis karena sifat penyakit yang sub-klinis dan adanya bias pelaporan.

Prioritas dan proporsi dari tujuan yang tercapai dapat digunakan untuk menghitung prioritas yang masih tersisa. Kalikan prioritas dengan minus 1 dari proporsi tujuan yang tercapai untuk menghasilkan prioritas yang masih tersisa seperti ditunjukkan berikut ini: Sebagai contoh, deteksi dini memiliki prioritas 10 dan 95% dari tujuan ini telah dicapai oleh sistem surveilans pasif. $10 \times (1-95\%) = 0,5$.

	Tujuan	Prioritas	Terpenuhi	Belum terpenuhi
1	Deteksi dini penyakit eksotis dan klinis	10	95%	0.50
2	Penemuan kasus penyakit CBPP	50	80%	10.00
3	Mengukur prevalensi brucellosis	35	5%	33.25
4	Membuat daftar penyakit yang ada di negara tersebut	5	100%	0.00

Perhitungan ini mengindikasikan bahwa sistem surveilans telah memenuhi sebagian besar dari tujuan yang ditetapkan, tetapi pengukuran prevalensi brucellosis (dengan prioritas sisa sebesar 33,25) dan penemuan kasus penyakit CBPP (dengan sisa sebesar 10) masih membutuhkan penanganan lebih lanjut.

- 5) Identifikasi prioritas tersisa yang paling penting. Dalam contoh di atas, ini merupakan pengukuran prevalensi brucellosis (33,25).

- 6) Pilih pendekatan surveilans yang paling efektif dan terjangkau untuk tujuan ini (serta dapat digunakan untuk kebanyakan prioritas lainnya). Diperlukan estimasi yang bebas bias untuk dapat mengukur prevalensi brucellosis. Hal ini paling baik dicapai dengan menggunakan survei representatif, tetapi upaya ini akan membutuhkan sumber daya yang signifikan. Selain itu, hasilnya juga dapat dimanfaatkan untuk membantu penemuan kasus penyakit CBPP.
- 7) Tambahkan pendekatan yang dipilih ke dalam daftar surveilans.
- 8) Hitung kembali prioritas dan sumber daya yang tersisa. Perhitungan sumber daya tambahan yang diperlukan untuk kegiatan surveilans baru dapat dibuat cukup sederhana. Perhitungan prioritas baru yang masih tersisa dapat dilakukan seperti dijelaskan di atas. Namun demikian, perlu dicatat bahwa beberapa pendekatan surveilans tidak berdiri sendiri; dalam artian jika satu pendekatan dapat memenuhi 20% dari tujuan dan pendekatan lain mencapai 30%, maka hasil penggabungannya tidak serta-merta menjadi 50%. Apabila telah terdapat kegiatan surveilans yang sudah berjalan, diperlukan penilaian kualitatif untuk menentukan besarnya nilai tambah dari kegiatan surveilans yang baru.

Proses tersebut terus berlanjut, dalam bentuk penambahan pendekatan surveilans yang diikuti dengan perhitungan tujuan serta sumber daya, hingga tidak ada lagi sumber daya yang tersisa (kondisi yang dapat membuat beberapa tujuan tidak bisa dicapai) atau semua tujuan telah tercapai (sehingga sebagian dari sumber daya yang tersisa tidak lagi dibutuhkan).

Kesimpulan

Proses ini bertujuan memberikan pendekatan yang relatif obyektif dalam membangun sebuah sistem surveilans secara keseluruhan dengan cara menyeimbangkan prioritas surveilans dan sumber daya yang tersedia. Kendati proses ini perlu diupayakan agar tetap transparan dan obyektif, tetap harus dibuat beberapa keputusan mengenai seberapa besar kemampuan berbagai kegiatan yang ada dalam mencapai tujuan-tujuan yang telah ditetapkan. Lebih lanjut, pembuatan daftar pilihan surveilans yang berbeda akan lebih komprehensif jika dilakukan dengan kreatif.

Sebagai hasilnya, proses ini dapat memberikan hasil yang berbeda jika digunakan oleh kelompok yang berbeda pula. Walaupun demikian, proses ini dapat digunakan sebagai kerangka kerja untuk membantu pengambilan keputusan menyangkut desain surveilans serta, dalam kondisi tertentu, menunjukkan tumpang tindih atau celah dalam sistem surveilans yang sudah ada.

Mengevaluasi kegiatan surveilans

Kebutuhan informasi pelayanan veteriner nasional terus berubah akibat perubahan pada situasi penyakit, kegiatan perdagangan, atau kondisi politik. Setelah diterapkan, sebuah sistem surveilans dapat terus mengumpulkan informasi dengan baik; akan tetapi, informasi tersebut bisa jadi tidak lagi dibutuhkan atau sistem tersebut sudah tidak lagi beroperasi dengan efisien seperti sebelumnya.

Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi berkala terhadap kegiatan surveilans. Evaluasi ini bertujuan menggambarkan dan menilai kegiatan surveilans yang sudah ada secara kritis untuk melakukan peningkatan surveilans, memastikan terpenuhinya standar internasional, atau memenuhi persyaratan mitra dagang.

Dua pendekatan utama yang digunakan dalam evaluasi surveilans adalah pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Kedua pendekatan ini bertujuan menggambarkan dan menilai sejumlah karakteristik dari sistem surveilans. Dalam evaluasi kuantitatif, setiap karakteristik mendapat nilai tertentu untuk mengindikasikan kinerja sistem surveilans secara relatif dibandingkan kondisi ideal yang telah ditetapkan. Sementara evaluasi kualitatif tidak menggunakan sistem pemberian nilai. Sebaliknya, digunakan deskripsi tertulis untuk mengevaluasi setiap karakteristik yang ada.

Kedua pendekatan ini sama-sama berguna, tetapi pendekatan kualitatif akan lebih banyak digunakan di sini karena cenderung memberikan lebih banyak petunjuk mengenai cara meningkatkan sebuah sistem.

Gambaran umum

Evaluasi kegiatan surveilans dapat berupa penilaian cepat beserta presentasi verbal hingga proses formal yang dapat berlangsung berbulan-bulan untuk menghasilkan laporan terperinci. Dalam penjelasan ini, diasumsikan bahwa evaluasi yang dilakukan akan menghasilkan sebuah laporan tertulis. Agar lebih mudah, disertakan pula contoh bentuk laporan yang dapat digunakan sebagai struktur laporan evaluasi. Hal ini dimaksudkan sebagai panduan bagi tim dalam melakukan evaluasi serta memastikan tidak ada poin penting yang terlewatkan. Kendati demikian, struktur dan isi laporan dapat bervariasi tergantung dari tujuan evaluasi dan surveilans.

Laporan yang dihasilkan umumnya akan mencakup bagian-bagian utama sebagai berikut:

- Halaman muka

- Halaman judul, institusi, penyusun, dan daftar isi.
- Ringkasan eksekutif
- Ringkasan rekomendasi
- Tujuan dan konteks
 - Mengapa dilakukan evaluasi?
 - Apa yang menjadi konteks dari evaluasi?
- Deskripsi kegiatan surveilans
 - Surveilans apa yang dilakukan dan bagaimana cara kerjanya?
- Evaluasi kegiatan surveilans
 - Berdasarkan sejumlah karakteristik, seberapa baik hasil surveilans yang dilakukan?
- Kesimpulan dan rekomendasi
- Lampiran dan referensi

Tujuan dan konteks

Bagian ini menjelaskan mengapa evaluasi tersebut dilakukan, apa tujuan dari surveilans, dan konteks dari surveilans tersebut.

Tujuan evaluasi

Cara mengevaluasi sebuah sistem sebagian bergantung pada tujuan dari pelaksanaan evaluasi tersebut. Bagian ini menjelaskan alasan pelaksanaan evaluasi. Berikut adalah beberapa contoh tujuan evaluasi yang dapat digunakan.

Contoh tujuan evaluasi

- ❑ Meninjau surveilans yang sudah ada dengan tujuan untuk mengevaluasi kinerjanya dalam rangka memutuskan apakah surveilans tersebut perlu ditingkatkan atau dihentikan.
- ❑ Meninjau sistem surveilans dalam konteks harmonisasi internasional untuk mengidentifikasi kelemahan serta membantu pencapaian standar internasional.
- ❑ Memungkinkan negara pengimpor untuk mengevaluasi keandalan data surveilans yang dihasilkan oleh negara pengekspor.

Perincian evaluasi itu sendiri akan bervariasi tergantung tujuan yang ditetapkan. Sebagai contoh, apabila evaluasi dilakukan oleh mitra dagang untuk menilai keandalan status informasi yang dihasilkan oleh sistem surveilans, maka mitra dagang tersebut akan lebih tertarik pada kualitas dan kelengkapan surveilans ketimbang efektifitas biayanya.

Tujuan dari surveilans

Bab sebelumnya membahas mengenai tujuan pelaksanaan *evaluasi*, sedangkan bab ini akan menjelaskan mengenai tujuan dari pelaksanaan *surveilans* itu sendiri. Tujuan dapat dibagi menjadi tujuan yang bersifat umum dan khusus. Tujuan yang bersifat umum biasanya m¹¹⁷ hal-hal berikut ini:

Tujuan umum dari surveilans

- Deteksi dini penyakit baru, penyakit eksotis, atau penyakit yang sedang berkembang.
- Pembuktian status bebas penyakit
- Pengukuran tingkat penyebaran penyakit
- Penemuan kasus

Tujuan yang bersifat khusus dapat memberikan penjelasan yang lebih rinci. Sebagai contoh, apabila tujuan umumnya mencakup pengukuran tingkat penyebaran penyakit, maka kita perlu memahami mengapa hal ini perlu dilakukan. Mungkin saja tujuannya adalah untuk memonitor suatu program pengendalian dengan cara melihat apakah ada penurunan tingkat penyebaran penyakit, atau dapat pula ditujukan untuk membantu penetapan prioritas alokasi anggaran kesehatan hewan dengan mengidentifikasi penyakit-penyakit yang paling penting. Penemuan kasus dapat menjadi bagian dari sebuah program pemberantasan penyakit (misalnya penemuan hewan atau kawanannya yang tertular brucellosis), atau untuk alasan kesehatan masyarakat (surveilans untuk mengidentifikasi hewan-hewan yang tertular *Trichinella* dalam rangka mencegah penularan ke manusia).

Seringkali bermanfaat untuk menyebutkan tujuan khusus dari surveilans, terutama pertanyaan apa yang perlu dijawab oleh surveilans tersebut.

Konteks

Ini menggambarkan situasi atau lingkungan di mana surveilans dilakukan. Hal ini biasanya mencakup hal-hal berikut:

- Sifat dari populasi hewan yang menjadi sasaran surveilans.
- Penjelasan umum mengenai sumber daya yang tersedia.
- Situasi peraturan perundangan
- Pemangku kepentingan

Populasi hewan

Berikut adalah beberapa contoh deskripsi populasi hewan yang dapat digunakan.

Sifat populasi

- Intensif, ekstensif, keduanya, atau lainnya
- Domestik, liar
- Terestrial, akuatik
- Menetap, bermigrasi, nomadic
- Definisi geografis (Negara, provinsi, taman nasional)

Sumber daya

Informasi spesifik mengenai biaya dan manfaat surveilans juga perlu disertakan dalam evaluasi. Bagian ini hanya menjelaskan secara umum mengenai keterbatasan

sumber daya yang tersedia untuk surveilans. Sebagai contoh: Apakah negara tersebut termasuk negara maju atau berkembang; apakah tersedia fasilitas laboratorium yang memadai, sumber daya manusia, infrastruktur transportasi, sumber pendanaan, dsb.

Peraturan perundangan

Peraturan perundangan kunci apa yang menaungi pelaksanaan surveilans? Mungkin terdapat peraturan daerah dan nasional serta perundang-undangan yang mengharuskan pelaksanaan surveilans atau, dalam kasus tertentu, membatasinya. Mungkin juga terdapat kesepakatan regional atau perjanjian dagang yang akan berdampak pada pelaksanaan surveilans. Semua negara anggota OIE juga memiliki kewajiban surveilans dan pelaporan tertentu.

Pemangku kepentingan

Bagian ini mengidentifikasi pihak-pihak yang berkepentingan dengan evaluasi surveilans. Pihak-pihak tersebut bisa merupakan penerima (misalnya pengambil keputusan yang akan menerima laporan evaluasi) atau penyedia data – pihak yang menjadi sumber informasi surveilans.

Deskripsi kegiatan surveilans

Bagian ini berisi penjelasan surveilans yang terdiri atas hal-hal berikut:

- Gambaran umum
- Penyakit
- Pendekatan
- Pemangku kepentingan

Gambaran umum

Bagian ini berisi pengantar mengenai surveilans yang dapat membantu pembaca memahami sistemnya secara umum. Sementara rincian lebih lanjut akan diberikan pada bagian-bagian selanjutnya.

Penyakit

Bagian ini berisi informasi mengenai penyakit-penyakit yang menjadi sasaran surveilans. Bagian ini perlu mencakup informasi berikut ini:

Fokus penyakit

Apakah surveilans yang dilakukan bersifat **tertarget** (dirancang untuk mendeteksi penyakit tertentu, misalnya sero-survei untuk African Swine Fever) atau **umum** (dirancang untuk mendeteksi berbagai jenis penyakit, misalnya surveilans penyakit partisipatif)?

Jenis penyakit

Apakah penyakit tersebut **sudah dikenal** atau **belum**. Surveilans tertarget ditujukan untuk penyakit-penyakit yang sudah dikenal. Namun demikian, salah satu tujuan surveilans mungkin mencakup deteksi penyakit baru atau penyakit *tidak dikenal* yang sedang berkembang.

Nama penyakit

Jika dilakukan surveilans tertarget, penyakit sasaran apa yang ingin dideteksi? Seringkali hal ini akan berkaitan dengan agen penyakit tertentu. Akan tetapi, beberapa jenis surveilans mungkin memiliki definisi yang lebih luas mengenai penyakit sasaran. Sebagai contoh, surveilans sindromik dapat bertujuan untuk mendeteksi penyakit pneumonia (yang dapat disebabkan oleh beragam agen penyakit yang berbeda).

Status penyakit

Apa status terkini dari penyakit tersebut (**ada** atau **tidak ada**)? Status penyakit berkaitan secara relatif dengan cakupan geografis dari surveilans (seperti disebutkan pada bagian mengenai konteks surveilans di atas). Sebagai contoh, surveilans dapat dilakukan di kawasan bebas penyakit (di mana penyakit itu tidak ditemukan), tetapi penyakit tersebut mungkin masih dapat ditemukan di daerah lain.

Kejadian penularan penyakit

Bagaimana pola kejadian penularan penyakit? Pilihan yang ada antara lain:

Pola kejadian penularan

- Endemis
- Sporadis
- Epidemis
- Eksotis
- Sedang berkembang
- Muncul kembali

Pendekatan

Pendekatan umum apa yang digunakan untuk surveilans? Pilihan yang ada antara lain:

Pendekatan dalam surveilans

- Sistem pelaporan pasif oleh peternak
- Praktek veteriner sentinel
- Surveilans penyakit partisipatif

- Pelaporan negatif/nihil
- Sistem pelaporan SMS atau nomor telepon *hotline*
- Surveilans rumah potong
- Surveilans pasar
- Surveilans tempat pemandian ternak
- Surveilans di pos pemeriksaan / karantina / pintu pengeluaran
- Kawanan / flock sentinel
- Pelaporan sindromik
- Sindromik (klasifikasi veteriner).
- Surveilans tidak langsung
- Survei representatif
- Survei berbasis resiko

Sebagai tambahan untuk pendekatan umum, deskripsi sebaiknya mencakup hal-hal berikut ini:

Sumber informasi

Apakah surveilans yang dilakukan bersifat **aktif** (dirancang dan dilaksanakan secara khusus untuk tujuan surveilans kesehatan hewan) atau **pasif** (pengumpulan data tidak dimulai oleh pelayanan veteriner – data dihasilkan untuk tujuan lain tetapi kemudian dimanfaatkan untuk surveilans)? Perlu dicatat bahwa kadangkala perbedaan diantara kedua kategori ini sulit untuk ditentukan. Sebagai contoh, sistem pelaporan peternak secara umum dianggap sebagai sistem pasif. Akan tetapi, jika peternak diwajibkan untuk melaporkan penyakit secara langsung kepada pemerintah sebagai bagian dari surveilans, maka sistem ini dapat pula dianggap sebagai sistem yang aktif.

Faktor waktu

Bagaimana surveilans tersebut akan dilaksanakan seiring waktu? Ini dapat mencakup hal-hal berikut:

Penetapan waktu surveilans

- Terus-menerus (data dikumpulkan setiap saat)
- Periodik (surveilans dilaksanakan pada waktu tertentu misalnya per tahun)
- Ad hoc (dilaksanakan secara berulang sesuai kebutuhan)
- Satu kali (misalnya survei tunggal)

Pemangku kepentingan

Bagian ini mengidentifikasi dan menjelaskan peran semua pemangku kepentingan dalam sistem surveilans. Ini merupakan bagian penting dari evaluasi yang diperlukan untuk memahami dan meningkatkan pelaksanaan sistem. Pemangku kepentingan dapat diidentifikasi secara individual (misalnya Menteri Pertanian atau Pejabat Veteriner Utama) atau secara berkelompok pada tingkatan yang berbeda (misalnya

peternak, tenaga kesehatan hewan desa, staf veteriner kabupaten atau provinsi). Peran setiap pemangku kepentingan menjelaskan tanggung jawab masing-masing di dalam sistem surveilans. Apakah:

- Mengumpulkan informasi melalui pengamatan di lapangan?
- Mengolah dan mengirim informasi surveilans?
- Mengubah informasi (misalnya input data dari formulir kertas)?
- Menggunakan informasi surveilans?

Penting untuk menyadari bahwa masing-masing pemangku kepentingan individu maupun kelompok dapat memiliki berbagai peran yang berbeda. Sebagai contoh, peternak merupakan penyedia data (dalam sistem pelaporan pasif oleh peternak) sekaligus pengguna data surveilans (mereka perlu mengetahui hasil surveilans penyakit agar dapat mengambil keputusan mengenai perawatan hewan ternaknya, misalnya apakah akan melakukan vaksinasi atau tidak).

Evaluasi kegiatan surveilans

Bagian sebelumnya (deskripsi) menjelaskan *apa* yang dilakukan dalam surveilans. Sementara bagian ini bertujuan untuk menjelaskan *sebaik apa* surveilans tersebut. Ini dilakukan dengan mengevaluasi surveilans berdasarkan sejumlah karakteristik yang berbeda. Pada bagian ini dicantumkan berbagai karakteristik yang dapat digunakan untuk mengevaluasi surveilans. Namun demikian, banyak dari karakteristik ini yang terbatas secara kepentingan dan nilai. Karakteristik yang paling penting (yang harus selalu disertakan dalam evaluasi) ditandai dengan simbol !!, sementara yang lain dapat disertakan jika dianggap berguna atau dapat dihilangkan sama sekali.

Untuk setiap karakteristik, evaluasi perlu menjelaskan sistem surveilans yang diterapkan kemudian diikuti dengan penilaian yang kritis. Sebagai contoh, pada saat mempertimbangkan karakteristik ketepatan waktu, evaluasi pertama-tama perlu menjelaskan hambatan apa yang menghalangi penyampaian data surveilans dari lapangan ke tangan pengambil keputusan; kemudian diikuti dengan penilaian dampak atau kepentingan. Apakah prosesnya sudah cukup cepat? Jika tidak, seberapa penting apa hambatan yang ada? Apakah ini merupakan kelemahan utama dari sistem atau hanya sesuatu yang dapat ditingkatkan, jika memungkinkan?

Rangkuman karakteristik

Tema		Karakteristik Evaluasi
Tujuan surveilans	!!	Relevansi Konsistensi dengan situasi penyakit Identifikasi kebutuhan pemangku kepentingan Kelengkapan, tingkat rincian, kesesuaian dalam memandu dan mengevaluasi surveilans
Pendekatan surveilans	!!	Kesesuaian pendekatan yang dipilih Standarisasi dan dokumentasi prosedur
Populasi	!!	Populasi sasaran (populasi yang diamati)
	!!	Populasi studi (populasi surveilans)
	!!	

	!!	Unit pengamatan (hewan, rumah tangga, kawanan/flok, dst)
	!!	Unit epidemiologi
	!!	Cakupan
		Distribusi
Sampling	!!	Metode seleksi
	!!	Keterwakilan
Data dan spesimen	!!	Data utama
		Jenis data
	!!	Sumber data
		Standarisasi alat bantu pengumpulan data
Pengujian	!!	Pengujian yang digunakan dalam sistem surveilans
	!!	Definisi kasus
	!!	Sensitifitas pengujian
	!!	Spesifisitas pengujian
		Kepraktisan, ketersediaan, dan biaya
	!!	Pohon pengambilan keputusan dalam pengujian untuk menjelaskan skema pengujian dan dasar diagnosis definitif
Manajemen data dan komunikasi		Bentuk data utama yang dikumpulkan (kertas, elektronik, verbal)
	!!	Diagram alur informasi
	!!	Ketepatan waktu
	!!	Sistem umpan balik
		Keamanan
		Interoperabilitas
Pemangku kepentingan		Kesadaran
		Kepemilikan
		Kelayakan
	!!	Partisipasi
	!!	Sistem umpan balik/komunikasi/pertukaran informasi
		Kegunaan/manfaat
Pengukuran kuantitatif terhadap kualitas surveilans	!!	Sensitifitas surveilans
		Nilai prediktif negatif dalam surveilans
	!!	Bias dan ketelitian
	!!	Fraksi deteksi
	!!	Sensitifitas dan spesifisitas di tingkat hewan dan kelompok
		Nilai prediktif positif dalam pengujian
		Nilai prediktif negatif dalam pengujian
Biaya dan masukan	!!	Anggaran surveilans langsung
		Dukungan pendanaan tidak langsung
		Sumber daya pelayanan veteriner
		Sumber daya non-pemerintahan yang digunakan
Kegunaan, keluaran, dan dampak	!!	Keluaran
	!!	Manfaat
	!!	Dampak
	!!	Efisiensi

	Efektifitas
Pengendalian kualitas	Sistem pengawasan surveilans
Kegiatan ke depan	Fleksibilitas Kegunaan yang lebih banyak Portabilitas Keandalan Ketahanan Stabilitas !! Keberlanjutan
Rangkuman evaluasi	!! Kesesuaian dengan tujuan Kegunaan Kemudahan !! Kepraktisan Efektifitas biaya Biaya-manfaat

Obyek surveilans

Bagian ini berkaitan dengan tujuan kegiatan surveilans yang ditetapkan. Jika sesuai, obyek surveilans dapat membantu menjawab pertanyaan mengenai perancangan sistemnya.

(!!) Relevansi

Apakah tujuan yang ditetapkan masih relevan? Apakah ada perubahan yang berkaitan dengan perdagangan atau peraturan perundangan yang dapat menurunkan relevansi surveilans?

Konsistensi dengan situasi penyakit

Apakah ada perubahan pada situasi penyakit? Sebagai contoh, apakah surveilans bertujuan untuk mengevaluasi program pengendalian pada saat penyakit sudah diberantas?

Identifikasi kebutuhan pemangku kepentingan

Apakah tujuan surveilans telah mempertimbangkan kebutuhan seluruh pemangku kepentingan?

Kelengkapan, tingkat rincian, kesesuaian dalam memandu dan mengevaluasi surveilans

Apakah tujuan telah ditetapkan serinci mungkin? Apakah tujuan tersebut dapat menjelaskan mengapa dilakukan surveilans dan memungkinkan kita untuk mengetahui apakah surveilans telah mencapai tujuan tersebut?

Pendekatan surveilans

(!!) Kesesuaian pendekatan yang dipilih

Apakah pendekatan yang dipilih sesuai dengan tujuan surveilans? Apakah ada pendekatan lain yang mungkin lebih sesuai? Sebagai contoh, survei representatif bukan merupakan alat bantu yang paling sesuai untuk mendeteksi penyakit

langka, sedangkan sampling berbasis resiko mungkin lebih sesuai dalam situasi tertentu.

Standarisasi dan dokumentasi prosedur

Apakah prosedur surveilans didokumentasikan serinci mungkin? Apakah semua partisipan dalam sistem surveilans memiliki salinan dokumen tersebut dan apakah mereka memahaminya? Apakah sistem telah terstandarisasi untuk memastikan bahwa spesimen dan data yang diperoleh dari berbagai partisipan dapat dianalisis dan diterjemahkan dengan cara yang sama?

Populasi

(!!) Populasi sasaran (populasi yang diamati)

Populasi apa yang diamati (populasi yang menjadi dasar perancangan surveilans untuk menjawab pertanyaan tertentu)? Apakah sudah sesuai dan didefinisikan dengan jelas?

(!!) Populasi studi (populasi surveilans)

Populasi apa yang menjadi bahan studi? Apakah berbeda dengan populasi sasaran? Jika ya, mengapa dan apa dampaknya? Sebagai contoh, dalam surveilans rumah potong untuk tuberculosis, populasi yang diamati mungkin adalah seluruh ternak sapi di suatu negara; tetapi populasi studinya adalah semua ternak sapi yang dipotong di rumah potong yang diamati. Apa perbedaan dari populasi tersebut? Bias apa yang mungkin muncul pada hasil surveilans? Dan seberapa penting bias tersebut?

(!!) Unit pengamatan (hewan, rumah tangga, kawanan/flok, dst)

Unit pengamatan apa yang digunakan? Apakah itu unit terkecil dalam populasi di mana dilakukan pengumpulan data? Pada saat melakukan sero-survei atau menggunakan laporan kasus klinis individual, unit pengamatan yang digunakan adalah hewan. Contoh lain, rumah tangga adalah unit yang digunakan pada surveilans rabies menggunakan kuesioner rumah tangga. Sedangkan flock adalah unit pengamatan yang digunakan dalam surveilans sindromik dengan menggunakan laporan angka kematian harian pada flock ayam yang diberikan oleh peternak. Apakah unit pengamatan yang dipilih memungkinkan surveilans untuk mencapai tujuan yang ditetapkan? Sebagai contoh, jika unit pengamatan yang dipilih adalah kawanan tetapi tujuannya adalah mengukur prevalensi di tingkat hewan, maka surveilans tersebut tidak sesuai dengan tujuannya.

(!!) Unit epidemiologi

Unit epidemiologi apa yang digunakan dalam surveilans? Unit epidemiologi mendefinisikan sekelompok hewan yang dianggap memiliki resiko penyakit yang kurang lebih sama. Unit epidemiologi yang berbeda memiliki resiko yang berbeda pula. Sebagai contoh, pada saat menangani PMK pada sistem desa, unit epidemiologi yang dapat digunakan adalah rumah tangga, desa, atau sekelompok desa. Apabila hewan dari rumah tangga yang berbeda dapat berkumpul dengan bebas di desa tersebut tetapi tidak berkumpul dengan hewan dari desa lain, maka unit epidemiologinya adalah desa. Akan tetapi, jika terdapat area merumpuk yang

digunakan bersama oleh dua desa, maka kedua desa tersebut dapat menjadi satu unit epidemiologi.

(!!) Cakupan

Cakupan didefinisikan sebagai proporsi dari populasi studi yang disertakan dalam surveilans. Sebagai contoh, jika sebuah survei memiliki ukuran sampel sebanyak 2000 ekor hewan yang diambil dari populasi sebesar 2 juta ekor, maka cakupannya adalah $2000/2000000$ atau 0.1%. Cakupan yang tinggi sangat penting untuk deteksi dini dan penemuan kasus.

Pada beberapa sistem, cakupan sesungguhnya yang tercapai mungkin lebih rendah dari potensi cakupannya. Sebagai contoh, sistem pelaporan penyakit pasif oleh peternak memiliki potensi cakupan 100% (semua hewan dalam populasi diawasi oleh pemiliknya). Akan tetapi, beberapa pemilik hewan mungkin enggan atau tidak dapat melapor sehingga cakupan sesungguhnya menjadi lebih rendah. Perbedaan antara potensi cakupan dan potensi sesungguhnya perlu dijelaskan dan dianalisis.

(!!) Distribusi

Distribusi data surveilans dapat dinilai berdasarkan ruang, waktu, atau faktor lainnya. Distribusi surveilans secara spasial mengindikasikan asal data surveilans dan daerah mana yang mungkin kurang terwakili. Biasanya hal ini digambarkan pada sebuah peta yang dapat menunjukkan titik-titik asal data atau arsiran warna yang menunjukkan jumlah data relatif dari daerah yang berbeda.

Distribusi temporal mengindikasikan pola pengumpulan data seiring waktu dan dapat digambarkan dengan grafik batang yang dilengkapi jumlah laporan surveilans per minggu atau bulan.

Distribusi juga dapat dinilai secara relatif terhadap faktor lainnya seperti spesies, penyakit, umur, jenis kelamin, ras, dan sistem produksi.

Sampling

Sampling digunakan untuk memilih sekelompok hewan (atau unit pengamatan lain) dari populasi studi.

(!!) Metode seleksi

Bagaimana pemilihan sampel dilakukan? Pendekatan umum yang dapat digunakan antara lain:

Metode seleksi

- Sensus (memilih dari seluruh populasi)
- Sampling acak (menggunakan prosedur pengacakan formal)
- Sampling sistematis
- Sampling kebetulan
- Sampling sembarang
- Sampling berbasis resiko

(!!) Keterwakilan

Apakah sample cukup mewakili? Apakah sampel dimaksudkan untuk dapat mewakili? Jika tidak, mengapa? Rendahnya keterwakilan dapat diukur menggunakan bias.

Data dan spesimen

(!!) Data utama

Data utama apa saja yang dikumpulkan oleh sistem surveilans? Pilihan yang ada antara lain:

Data utama

- Diagnosis
- Tanda-tanda sindrom
- Klasifikasi (misalnya status kekebalan)
- Laporan penyakit negatif
- Indikator tidak langsung
- Faktor resiko

Sumber data

Sumber data apa yang digunakan? Apakah data diperoleh dari hewan secara langsung (sampel darah atau jaringan, pengamatan klinis secara langsung), dari peternak (laporan penyakit), atau dari sumber lain?

Standarisasi alat bantu pengumpulan data

Apakah alat bantu yang digunakan dalam pengumpulan data telah distandarisasi dan didokumentasikan? Sebagai contoh, apakah ada formulir laporan penyakit standar untuk surveilans pasif? Untuk sero-surveilans; apakah ada standar pengumpulan, penyimpanan, dan pengiriman sampel darah? Apakah ada formulir pengumpulan data standar untuk data lainnya seperti umur, jenis kelamin, ras, dan lokasi?

Pengujian

(!!) Pengujian yang digunakan dalam sistem surveilans

Pengujian apa yang digunakan dalam sistem surveilans? Contoh pengujian yang dapat dilakukan antara lain:

Contoh berbagai jenis pengujian yang berbeda

- Pemeriksaan klinis
- Pengujian laboratorium
- Pemeriksaan *post-mortem*
- Pemeriksaan daging
- Definisi kasus

(!!) Sensitifitas pengujian

Bagaimana sensitifitas pengujian yang digunakan? Sensitifitas adalah probabilitas hewan yang benar-benar sakit untuk memberikan hasil uji positif. Apakah sensitifitasnya diketahui? Bagaimana, di mana, dan kapan nilai tersebut diperhitungkan? Apakah ada ketidakpastian menyangkut nilai tersebut? Apa dampak yang mungkin timbul dari ketidakpastian tersebut? Apakah sensitifitasnya bervariasi untuk jenis hewan yang berbeda? Faktor apa yang berkaitan dengan variasi sensitifitas tersebut (misalnya umur, tahap penularan, dsb)?

(!!) Spesifisitas pengujian

Ini merupakan probabilitas hewan yang betul-betul tidak tertular untuk memberikan hasil uji negatif. Pertanyaan yang sama seperti pada sensitifitas juga perlu dipertimbangkan.

Kepraktisan, ketersediaan, dan biaya

Seberapa praktis pengujian yang dilakukan? Apakah pengujian tersebut membutuhkan sumber daya yang sulit diperoleh? Di mana pengujian tersebut dapat dilakukan? Berapa biaya yang diperlukan untuk melakukan pengujian tersebut?

(!!) Pohon pengambilan keputusan dalam pengujian

Keputusan menyangkut diagnosis dapat melibatkan beberapa pengujian. Penggunaan pohon pengambilan keputusan dapat berguna untuk mengindikasikan pengujian apa yang perlu dilakukan, kapan harus dilakukan, dan keputusan apa yang perlu dibuat berdasarkan hasil pengujian tersebut. Pohon pengambilan keputusan biasanya dimulai dengan uji penyaringan, kemudian diikuti oleh satu atau lebih pengujian konfirmasi yang dilakukan jika hasil uji penyaringan positif.

Manajemen data dan komunikasi

Bentuk data utama yang dikumpulkan

Bentuk data utama apa saja yang dikumpulkan? Contohnya antara lain:

Bentuk data utama

- Kertas
- Elektronik
- Verbal
- Sampel darah
- Spesimen jaringan

(!!) Diagram alur informasi

Ini merupakan bagian yang penting dari evaluasi. Diagram alur digunakan untuk menggambarkan alur informasi yang biasanya dimulai dari hewan di lapangan; kemudian melintasi berbagai tahap pelaporan dan pemrosesan data; hingga

mencapai tahap analisis data, pelaporan, serta penyampaian hasil kepada pengambil keputusan dan penyedia data (sistem umpan balik).

Diagram ini perlu dikaitkan dengan daftar pemangku kepentingan dan peran masing-masing. Pada setiap tahapan diagram alur, hal-hal berikut perlu diindikasikan:

- Siapa yang bertanggung jawab atas informasi pada tahapan tersebut?
- Perlakuan apa yang diterapkan pada informasi (pelaporan, penyalinan, peninjauan, analisis, pengambilan keputusan, dsb)?
- Bagaimana informasi tersebut diteruskan ke tahap berikutnya (secara verbal dari orang ke orang, melalui telepon, pos, SMS, internet)?
- Seperti apa bentuk informasi tersebut (kertas, elektronik, sampel jaringan atau darah)?

(!!) Ketepatan waktu

Berapa lama waktu yang diperlukan agar informasi dari lapangan dapat mencapai pengambil keputusan? Titik-titik mana saja yang menimbulkan hambatan terbesar? Seberapa penting pengiriman informasi secara cepat dan apa dampak dari masalah keterlambatan?

(!!) Sistem umpan balik

Sistem umpan balik seperti apa yang dimiliki sistem surveilans? Kepada siapa data diberikan dan apakah bentuknya sesuai dengan kebutuhan?

Keamanan

Apakah data surveilans dikelola dengan aman? Siapa yang dapat mengakses data tersebut dan bagaimana informasi yang sensitif dapat disalahgunakan?

Interoperabilitas

Apakah sistem manajemen informasi dapat bekerja secara efektif dengan sistem lain? Contohnya, apakah data surveilans dapat dilaporkan secara elektronik kepada organisasi lain jika diperlukan?

Pemangku kepentingan

Kesadaran

Apakah para pemangku kepentingan menyadari keberadaan penyakit serta peran mereka dalam sistem surveilans?

Kepemilikan

Apakah para pemangku kepentingan memiliki rasa kepemilikan atas sistem surveilans ataukah mereka merasa terpaksa?

Kelayakan

Apakah para pemangku kepentingan dapat menerima tugas yang harus mereka lakukan sebagai bagian dari sistem?

(!!) Partisipasi

Apakah para pemangku kepentingan berpartisipasi dengan baik sebagai bagian dari sistem? Rendahnya partisipasi dapat disebabkan oleh kelemahan pada tiga faktor yang disebutkan di atas.

(!!) Sistem umpan balik/komunikasi/pertukaran informasi

Apakah ada sistem yang digunakan untuk memberikan umpan balik kepada pemangku kepentingan? Apakah ada kesempatan bagi pemangku kepentingan untuk berkomunikasi dan bertukar ide dengan pihak lain yang terlibat dalam sistem surveilans?

Kegunaan/manfaat

Seberapa besar manfaat sistem surveilans bagi para pemangku kepentingan? Manfaat langsung dan tidak langsung apa yang diperoleh oleh pemangku kepentingan dari partisipasinya?

Pengukuran kuantitatif terhadap kualitas surveilans

Terdapat sejumlah ukuran kuantitatif yang dapat digunakan untuk mengukur kualitas surveilans, tergantung dari tujuan surveilans tersebut. Ini merupakan aspek penting dari evaluasi karena memungkinkan perbandingan secara langsung dengan standar internasional maupun dengan sistem yang lain.

(!!) Sensitifitas surveilans

Yang dimaksud di sini adalah sensitifitas sistem surveilans (bukan pengujian individual yang digunakan). Hal ini hanya relevan untuk sistem yang bertujuan **membuktikan status bebas** penyakit atau **deteksi dini** wabah penyakit. Sensitifitas surveilans didefinisikan sebagai probabilitas sistem dalam mendeteksi setidaknya satu hewan yang positif, jika memang ada penyakit dengan prevalensi yang telah ditentukan.

Nilai prediktif negatif dalam surveilans

Ini merupakan probabilitas populasi **bebas dari penyakit**, apabila sistem surveilans tidak mendeteksi adanya kasus penyakit. Hal ini relevan untuk sistem yang bertujuan **membuktikan status bebas** penyakit atau **deteksi dini** wabah penyakit.

(!!) Bias dan ketelitian

Ini merupakan ukuran kualitas sistem yang bertujuan mengukur tingkat penyebaran penyakit. Bias adalah ukuran kesalahan sistematis, sedangkan ketelitian adalah ukuran kesalahan acak.

(!!) Fraksi deteksi

Untuk surveilans penemuan kasus, hal ini mengindikasikan proporsi dari kasus di populasi yang berhasil dideteksi oleh sistem surveilans.

(!!) Sensitifitas dan spesifisitas di tingkat hewan dan kelompok

Untuk surveilans penemuan kasus, hal ini mengindikasikan kinerja sistem pengujian di tingkat hewan atau kelompok (misalnya kawanan).

Nilai prediktif positif dalam pengujian

Ini merupakan probabilitas hewan dengan hasil uji positif yang betul-betul tertular.

Nilai prediktif negatif dalam pengujian

Ini merupakan probabilitas hewan dengan hasil uji negatif yang betul-betul tidak tertular.

Biaya dan masukan

Pengukuran sistem surveilans yang penting mencakup efektifitas biaya dan biaya-manfaat dari surveilans tersebut. Untuk menilai hal ini, perlu diketahui biaya pelaksanaan surveilans tersebut. Biaya surveilans dapat dinilai berdasarkan biaya finansial (langsung dan tidak langsung) maupun penggunaan sumber daya.

(!!) Anggaran surveilans langsung

Anggaran apa yang dialokasikan secara khusus untuk kegiatan surveilans?

Dukungan pendanaan tidak langsung

Sumber pendanaan lain apa yang tersedia untuk surveilans, misalnya untuk gaji staf surveilans.

Sumber daya pelayanan veteriner

Sumber daya pelayanan veteriner apa yang digunakan untuk surveilans? Jenis sumber daya yang perlu dipertimbangkan antara lain:

Jenis sumber daya pelayanan veteriner

- Personil
- Laboratorium
- Transportasi
- Komunikasi / manajemen informasi

Sumber daya non-pemerintahan

Identifikasi sumber daya di luar pelayanan veteriner pemerintah yang berkontribusi pada surveilans. Ini dapat mencakup kontribusi produsen dan industri, serta dokter hewan swasta.

Kegunaan, keluaran, dan dampak

Aspek ini merupakan komponen lain dari analisis biaya-manfaat dan efektifitas biaya.

(!!) Keluaran

Hasil apa yang sesungguhnya diberikan oleh sistem surveilans? Apa keluaran yang utama dan nyata dari sistem tersebut? Hal ini dapat mencakup laporan berkala, pemberitahuan darurat kepada organisasi internasional, buletin peternak, atau laporan kepada pengambil keputusan.

(!!) Manfaat

Apa manfaat yang diberikan oleh sistem surveilans? Sebagai contoh, jika digunakan dalam pembuktian status bebas untuk tujuan perdagangan, nilai tambah perdagangan apa yang dihasilkan oleh surveilans tersebut? Jika digunakan untuk memonitor program pengendalian penyakit, seberapa penting program tersebut dan apa kontribusi surveilans untuk keberhasilan program itu?

(!!) Dampak

Apa dampak yang dihasilkan oleh sistem surveilans? Sebagai contoh, apakah surveilans mampu membuka pasar ekspor baru? Apakah surveilans dapat mendeteksi penyakit baru dengan cepat sehingga mencegah penularan?

(!!) Efisiensi

Seberapa efisien sistem tersebut? Apakah sistem tersebut dapat mencapai tujuannya dengan penggunaan sumber daya yang sesedikit mungkin?

Efektifitas

Seberapa efektif sistem tersebut? Apakah sistem dapat memenuhi tujuannya?

Pengendalian kualitas

Sistem pengawasan surveilans

Apakah sistem surveilans memiliki sistem pengawasan internal untuk menilai kualitas sistem dan mengidentifikasi masalah dengan cepat? Jika ya, bagaimana sistem ini bekerja? Sebagai contoh, analisis bulanan terhadap tingkat dan ketepatan waktu pelaporan di kabupaten atau provinsi dapat digunakan untuk mengidentifikasi daerah-daerah dengan partisipasi surveilans yang rendah. Sistem pengawasan dapat digunakan di laboratorium untuk mendeteksi kasus dimana tim pengumpul sampel darah mengambil banyak sampel dari satu ekor hewan.

Kegiatan ke depan

Karakteristik ini menggambarkan bagaimana sistem dapat mengatasi berbagai tantangan di masa mendatang.

Fleksibilitas

Apakah sistem tetap dapat bekerja dengan baik walaupun konteks kerjanya berubah?

Kegunaan yang lebih banyak

Apakah sistem tersebut dapat digunakan untuk beragam tujuan yang berbeda?

Portabilitas

Apakah sistem tersebut dapat diterapkan dalam konteks yang berbeda (misalnya apakah sistem yang sama dapat digunakan untuk penyakit yang berbeda atau di negara yang berbeda)?

Keandalan

Apakah hasil yang diberikan sistem tersebut cukup dapat diandalkan walaupun ada perubahan pada sistem? Sebagai contoh, apakah ada cukup data cadangan pada sistem yang memungkinkan pencapaian tujuan walaupun terjadi kehilangan data atau kegagalan aspek tertentu pada sistem?

Ketahanan

Apakah sistem tersebut dapat mengatasi gangguan dan kembali beroperasi?

Stabilitas

Apakah sistem tersebut dapat memberikan hasil yang konsisten seiring waktu?

(!!) Keberlanjutan

Apakah sistem tersebut dapat terus bekerja dengan baik di masa mendatang? Ini merupakan rangkuman dari seluruh ukuran diatas (dan mungkin merupakan ukuran yang paling penting untuk kegiatan di masa depan). Keberlanjutan terkait dengan kesederhanaan sistem, cara penyediaan sumber daya, dan komitmen pemangku kepentingan.

Rangkuman evaluasi

Karakteristik yang terakhir ini merupakan rangkuman evaluasi dari berbagai aspek sistem surveilans yang berbeda. Hal ini didasarkan pada evaluasi terperinci dari bagian-bagian yang telah disebutkan diatas dan mengarah pada kesimpulan evaluasi.

(!!) Kesesuaian tujuan

Apakah sistem surveilans sesuai dengan tujuan yang ditetapkan? Jelas bahwa keluaran sistem harus cukup baik untuk memenuhi tujuannya, tetapi kesesuaian dengan tujuan juga dapat menentukan apakah hasilnya terlalu berlebihan. Sebagai contoh, sistem surveilans dengan hasil pengukuran tingkat penyebaran penyakit yang sangat teliti dapat menjadi terlalu mahal jika hanya dibutuhkan estimasi biasa untuk membantu pengambil keputusan.

Kegunaan

Seberapa besar kegunaan sistem surveilans tersebut? Apakah keluaran yang dihasilkan sistem tersebut memberikan kontribusi yang signifikan untuk tujuan pemangku kepentingan?

Kemudahan

Seberapa sederhana sistem tersebut? Secara umum, sistem yang cukup sederhana akan lebih murah dan mudah dipertahankan. Namun demikian, pertanyaan surveilans penting yang kompleks mungkin membutuhkan sistem yang kompleks pula untuk dapat memberikan hasil yang memadai.

(!!) Kepraktisan

Apakah sistem tersebut cukup praktis? Apakah tersedia cukup sumber daya untuk menjalankan sistem tersebut? Apakah partisipan diminta untuk melakukan sesuatu yang terlalu sulit atau rumit?

Efektifitas biaya

Aspek ini menilai keseimbangan antara biaya penerapan sistem dan efektifitas pencapaian tujuan. Terdapat sejumlah metodologi standar yang dapat digunakan untuk melakukan analisis seperti ini, tetapi hal itu tidak termasuk dalam cakupan pedoman ini.

Biaya-manfaat

Aspek ini menilai keseimbangan antara biaya dan manfaat dari sistem tersebut. Sekali lagi, dalam hal ini terdapat metodologi yang sudah ada tetapi tidak termasuk dalam cakupan pedoman ini.

Kesimpulan dan rekomendasi

Bagian akhir dari evaluasi adalah yang paling penting. Berdasarkan semua penilaian yang telah dibuat menyangkut berbagai karakteristik tersebut, apa kesimpulan umum yang dapat dibuat mengenai pelaksanaan sistem serta upaya peningkatan apa yang dapat dilakukan?

Bagian 5: Lampiran

- Contoh formulir laporan peternak
- Tabel nomor acak

Lampiran ini berisi tiga contoh formulir laporan peternak. Dua contoh pertama diambil dari Pedoman Surveilans dan Sistem Informasi Penyakit Hewan Ternak yang dikeluarkan oleh FAO (Organisasi Pangan dan Pertanian Perserikatan Bangsa-Bangsa, Roma, 1999) dan dapat dilihat pada situs web berikut:

<http://www.fao.org/docrep/004/X3331E/X3331E02.htm#ApplI>

Contoh 1

Provinsi/kawasan (Kode 4 angka)		Kabupaten (Kode 6 angka)	
---------------------------------	--	-----------------------------	--

Lokasi		Referensi Grid	Garis Bujur		Garis Lintang	
--------	--	-------------------	-------------	--	---------------	--

Tanggal	Tahun		Bulan		Hari		Nama Peternak	
---------	-------	--	-------	--	------	--	---------------	--

Penyakit/Diagnosis		Diagnosis Pembeding	
--------------------	--	---------------------	--

Sifat Diagnosis	Terduga	Klinis	Smear	PM	Laboratorium	
-----------------	---------	--------	-------	----	--------------	--

SPESIES (Bov/Ov/ Cap dll)		POPULASI TERTULAR (tanda pilihan yang tepat)	JENIS KELAMIN	UMUR SISTEM		
			JUMLAH Kasus (total tertular)		jantan	neonatus
JUMLAH Kematian			betina steril	remaja	campuran	tradisional
JUMLAH Beresiko				muda	intensif	
			semua	dewasa	ekstensif	
			?	semua	lainnya	
				?	?	

LANGKAH YANG DIAMBIL	TANDA KLINIS UTAMA	LESI PM UTAMA	EPIDEMIOLOGI
Perawatan			(sumber, tingkat penyebaran, vektor, reservoir, sporadis, berkelanjutan dll)
Vaksinasi			
Pencelupan			
Karantina			
Lainnya			
Tidak ada			
?			

Detail petugas pelapor

Nama Belakang, Inisial:	Jabatan	DR HEWAN	PENYULUH/PARAVET	AWAM
-------------------------	---------	----------	------------------	------

Contoh 2

Informasi latar belakang

Tanggal		Sistem pemeliharaan	
Petugas Pelapor		Komentar dan informasi latar belakang yang relevan	

Informasi geografis

Kawasan		Kabupaten		Lokasi	
---------	--	-----------	--	--------	--

Spesies tertular

Spesies tertular (cek)	<i>Bovine</i>	<i>Ovine</i>	<i>Caprine</i>	<i>Porcine</i>	<i>Lainnya (sebutkan)</i>
------------------------	---------------	--------------	----------------	----------------	---------------------------

Jumlah yang terlibat

Jumlah Kasus		Jumlah Kematian	
Jumlah Beresiko		Jumlah Diperiksa	

Kategori paling terpengaruh

Kategori umur (cek)	<i>neonatus</i>	<i>remaja</i>	<i>muda</i>	<i>dewasa</i>	<i>semua</i>	<i>tidak diketahui</i>
Kategori jenis kelamin (cek)	<i>jantan</i>	<i>betina</i>	<i>steril</i>	<i>keduanya</i>	<i>tidak diketahui</i>	

Tanda dan lesi yang diamati

Tanda-tanda klinis	
Lesi post-mortem	

Tindakan yang diambil

Perawatan (daftar)				
Lainnya (cek)	<i>Vaksinasi</i>	<i>Pencelupan</i>	<i>Karantina</i>	<i>Penutupan</i>
Sampel dikirim ke (nama lab)				
Tanggal pengiriman		<i>Jenis sampel</i>		

Rincian diagnosis

Diagnosis Tentatif		Diagnosis Pembeding	
Dasar Diagnosis (cek)	<i>Desas-desus</i>	<i>Sejarah klinis</i>	<i>Tanda klinis</i>
		<i>Smear darah</i>	<i>Uji laboratorium</i>

Contoh 3

Contoh ini diambil dari Republik Demokratik Rakyat Laos.

Lao People's Democratic Republic
Peace Independence Democracy Unity Prosperity

LaoBase Animal Health Information System

DISEASE REPORT FORM

Report date / /	Report Number (Lab use only)					
Part 1: Submission Information						
Location Village District Province Owner Name Address Previous report ID	Reason <input type="checkbox"/> Disease Report <input type="checkbox"/> Diagnostic <input type="checkbox"/> Surveillance <input type="checkbox"/> Export <input type="checkbox"/> Accreditation <input type="checkbox"/> Research <input type="checkbox"/> Regulatory <input type="checkbox"/> Disease Control <input type="checkbox"/> Eradication	Form completed by Name Address <input type="checkbox"/> District Officer <input type="checkbox"/> Provincial Officer <input type="checkbox"/> Central Officer <input type="checkbox"/> VVW <input type="checkbox"/> Owner <input type="checkbox"/> Other	Disease reported by Name <input type="checkbox"/> District Officer <input type="checkbox"/> Provincial Officer <input type="checkbox"/> Central Officer <input type="checkbox"/> VVW <input type="checkbox"/> Owner <input type="checkbox"/> Other			
Part 2: Animal Information						
Species <input type="checkbox"/> Cattle <input type="checkbox"/> Buffalo <input type="checkbox"/> Pig <input type="checkbox"/> Chicken <input type="checkbox"/> Goat <input type="checkbox"/> Sheep <input type="checkbox"/> Horse <input type="checkbox"/> Shrimp <input type="checkbox"/> Fish <input type="checkbox"/> Dog <input type="checkbox"/> Cat	Sex <input type="checkbox"/> Male <input type="checkbox"/> Female <input type="checkbox"/> Castrated male <input type="checkbox"/> Spayed female <input type="checkbox"/> Mixed <input type="checkbox"/> Unknown Age <input type="checkbox"/> Days <input type="checkbox"/> Weeks <input type="checkbox"/> Months <input type="checkbox"/> Years	Number of Animals Sick Dead Total in Village History and clinical symptoms				
Part 3: Specimen Information		Laboratory use only				
Specimen No.	Lab tests <input type="checkbox"/> Whole Blood <input type="checkbox"/> Serum <input type="checkbox"/> Faeces <input type="checkbox"/> Fresh tissue <input type="checkbox"/> Fixed tissue <input type="checkbox"/> Swab <input type="checkbox"/> Serology <input type="checkbox"/> Bacteriology <input type="checkbox"/> Histology <input type="checkbox"/> Virology <input type="checkbox"/> Parasitology <input type="checkbox"/> Haematology	Test type	Test results	Pos	Neg	?
		Final Diagnosis				

Lampiran 2: Tabel angka untuk sampling acak

Tabel ini merupakan sumber angka acak yang mudah digunakan. Berikut ini merupakan contoh dari tabel angka acak, sedangkan tabel penuh dilampirkan pada Lampiran D. Tabel ini terbagi menjadi kelompok-kelompok berisi 5 angka. Pada contoh ini, diambil 10 angka untuk memilih 10 desa dari total 75 desa. Berikut adalah petunjuk penggunaan tabel angka acak:

1. Pilih titik mulai dan arah gerak. Anda dapat mulai dari bagian atas atau dari titik mana saja di bagian tengah tabel. Anda dapat bergerak searah baris maupun kolom. Pada contoh ini, kita akan mulai dari angka di kiri atas dan bergerak searah baris.
2. Hitung kisaran angka acak yang Anda inginkan. Angka yang dibutuhkan dalam contoh ini berkisar antara 1 dan 75.
3. Tentukan digit angka mana yang akan digunakan. Angka tertinggi yang dapat kita gunakan adalah 75, yang memiliki dua digit. Oleh karena itu, kita hanya membutuhkan dua dari lima digit pada setiap angka acak. Untuk menggunakan angka-angka tersebut secara efisien, kita dapat "memotongnya" menjadi dua bagian. Dua digit pertama (42) dapat dianggap sebagai angka pertama, sedangkan digit ketiga dan keempat (53) merupakan angka kedua. Digit terakhir dapat diabaikan.
4. Cari angka-angka pada tabel yang termasuk dalam kisaran yang diinginkan. Angka mana pun diantara 1 dan 75 dapat dihitung sebagai salah satu angka acak. Angka diatas 75 dapat diabaikan. Lanjutkan pencarian hingga diperoleh jumlah angka yang mencukupi (dalam contoh ini 10).

Contoh: Berdasarkan tabel di bawah ini, angka pertama adalah 42. Angka ini berada di antara 1 dan 75 sehingga dapat diterima. Angka kedua adalah 53, yang juga sesuai. Digit berikutnya (9) dapat diabaikan. Bergerak ke kanan menuju kelompok berikutnya, angka selanjutnya adalah 77. Angka ini lebih besar dari 75 sehingga dapat diabaikan. Angka selanjutnya adalah 68, yang dapat diambil sebagai angka ketiga. Digit berikutnya (6) dapat diabaikan. Dengan mengikuti arah ini, kita akan mendapatkan angka keempat (66), kelima (52), keenam (27), buang angka berikutnya (79), ketujuh (02 atau 2), kedelapan (47), kesembilan (57), dan kesepuluh (05 atau 5).

Tabel angka acak

```
42539 77686 66524 27792 02474 57058 61530 76108 49436
27030 88085 84744 32591 57804 54790 24545 73422 23337
50253 66592 66151 18506 04391 35824 35397 32031 67780
54127 25147 79021 54189 43708 08178 82187 72106 53795
```

Pada saat menggunakan tabel angka acak, angka-angka yang telah dipilih dapat dilingkari sedangkan yang dibuang dapat disilang. Ini dapat membantu Anda

mengingat angka mana saja yang sudah dipilih dan mencegah angka yang sama terpilih dua kali. Sebaiknya selalu menggunakan angka acak yang baru setiap melakukan sampling untuk survei.

42539 77686 66524 27792 02474 57058

Tabel angka acak

289254	340041	266371	254185	205071	820043	176357	907292
391548	660945	406246	234042	150346	323533	638396	459088
050462	030683	379925	886505	652343	644085	323012	156821
154231	622661	098992	308992	619317	391012	051052	556005
604154	648161	570064	080618	702472	704437	582494	169236
242389	642271	321178	362816	591922	440445	482361	076710
462908	212823	517748	460564	067851	459642	928067	143752
124985	745725	942217	936247	254206	057165	703303	551409
599013	928142	005378	078369	089653	779419	517263	396961
471582	658480	352245	056825	184233	415163	124935	665949
448215	240640	193519	788233	685458	031504	391910	787994
621005	671082	547403	660656	794838	668391	201774	622943
164989	495935	676977	929229	510214	843710	697880	225096
785315	402435	805515	681396	431445	433127	365203	476255
116055	229508	410477	468095	162772	966571	797702	018788
407784	579692	919456	990059	498152	209755	351731	589535
682408	538857	921461	219896	603421	940305	027124	241635
880040	098476	736079	950105	388338	811292	407602	908049
346457	441648	409480	537748	059128	493972	363428	646375
439525	891661	182060	951117	660632	197453	901083	609756
095101	358240	418369	563569	464436	774514	794183	148876
995586	345657	802458	434885	887001	639018	393912	208109
587914	288631	194639	678989	504186	975746	014882	707236
189575	191661	605262	329409	099260	615945	208049	996814
165576	228718	535042	504136	002279	334428	422781	305042
656040	223735	899584	910642	317179	499757	034202	038135
421628	925824	157844	003917	829834	864512	507813	865019
976297	787985	113531	426064	842155	037838	740180	715897
205107	607920	049882	133304	772046	610777	820668	711437
422215	718190	884061	026397	438644	467266	124315	520333
866758	921490	842651	471548	502607	799714	380179	354682
801404	209491	625747	812488	008090	738780	395779	935321
009137	872890	979084	788289	434321	597840	364519	902983
470048	994779	204586	565552	160763	990017	097074	545619

Pedoman Surveilans Penyakit Hewan Tingkat Dasar

814392	160912	386231	786028	482917	179513	982930	294383
308892	368485	824684	325785	164380	141774	861021	754094
900077	721460	858476	239449	515370	450464	975964	179568
417027	323990	822138	614807	999296	339475	259995	470779
538655	075425	046437	172869	806353	503386	009989	469097
129207	518826	952668	568427	034462	521258	540441	896099
508033	342218	202110	998707	103618	481196	933682	167216
805976	601167	025833	597563	295084	173823	342320	241625
552433	424020	292739	164676	206134	453210	125713	154668
924653	971487	594107	459597	759577	679445	967227	270519
007205	802620	175978	250045	786162	229958	626575	803776
340897	008501	306318	579078	102868	081484	324910	400165
921175	007202	303435	785633	143649	369589	250211	421608
468708	069790	539839	598937	051814	851633	641760	482263
533468	337846	676093	440591	415819	494546	747294	206549
105122	057264	321944	110632	506968	672605	544970	798452
853673	599409	597551	273722	175537	752814	414393	969749
654605	373426	727408	112069	258059	984174	882162	689298
648674	050484	763498	051803	473118	518221	471819	546769
980798	142339	933865	114187	886295	793823	230549	754580
944248	566284	763167	565744	393962	144797	336822	896502
660776	432124	508708	787093	510154	490683	666498	443232
791342	184203	466379	204606	451906	096190	054573	600145
680647	992308	039294	018932	556140	829631	391776	296140
914546	860493	671164	166861	995243	223057	457272	707198
128016	924065	253232	724867	806737	290810	784702	985821
083407	824017	264412	857847	363498	536611	292592	140417
447732	177663	404028	811337	437281	821966	597451	668522
129711	142128	740645	089091	494489	597784	268147	706356
867800	521095	933428	697801	909704	892578	856910	074090
704130	479873	647665	908349	221064	828318	769860	840503
694749	371093	475254	825008	675769	341608	247508	034507
809293	258204	380174	635725	737963	649914	519083	852714
839809	829603	550644	972132	207355	375827	330752	916694
456290	213814	505669	391575	689091	337830	102376	338443
175322	270408	457591	227673	629916	215893	831871	832994
741077	925149	522307	081440	859344	244837	232351	035300
695259	584033	514180	217716	123259	130807	348078	257176
888821	618595	159115	428478	280732	848106	528858	683572
984290	513765	409710	602097	057927	281820	330025	123889
725448	066287	015050	734973	007741	169907	198348	392060
717553	458093	457068	987868	686631	443064	878358	467588
025555	854247	138627	019900	198999	011004	073067	290026
284751	952114	176503	924297	840986	350052	564658	412182
040165	594025	631444	028890	287897	956822	459077	816229

