

ISU KEAMANAN PANGAN

**Surveilans
penyakit bawaan makanan:
Sistem apa saja yang dapat digunakan?**

**UNIT KEAMANAN PANGAN
WORLD HEALTH ORGANIZATION**

SEAMEO TROPMED RCCN UI

INDUSTRY COUNCIL FOR DEVELOPMENT



ISU KEAMANAN PANGAN

Surveilans penyakit bawaan makanan: Sistem apa saja yang dapat digunakan?

**Martin W. Borgdorff, MD, MSc, PhD
Departement Epidemiologi Penyakit Menular
Institut Kesehatan Masyarakat dan Lingkungan Nasional
Bilthove, Belanda**

&

**Yasmine Motarjemi, PhD
Unit Keamanan Pangan
Organisasi Kesehatan Dunia
Jenewa, Swiss**

**UNIT KEAMANAN PANGAN
WORLD HEALTH ORGANIZATION**

SEAMEO TROPMED RCCN UI

INDUSTRY COUNCIL FOR DEVELOPMENT



Isu mengenai keamanan pangan:

Surveillance penyakit bawaan makanan: Sistem apa saja yang dapat dipergunakan?

--ICD/SEAMEO Cooperative Program, SEAMEO TROPMED RCCN UI, 2005

Judul asli dipublikasikan oleh World Health Organization pada tahun 1997 dengan judul
“Surveillance of foodborne disease: What are the options?”

© World Health Organization, 1997

ISBN 979-98157-3-8

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk elektronik, mekanik, fotokopi, rekaman atau cara apapun tanpa izin tertulis sebelumnya dari penerbit.

Diterbitkan oleh ICD/SEAMEO Cooperative Program, SEAMEO TROPMED Regional Center for Community Nutrition Universitas Indonesia. Jl. Salemba Raya 6, Jakarta 10430. Telepon (62-21) 3909205, Fax (62-21) 391 3933 E-mail: icd@cbn.net.id

Daftar Isi

Ringkasan	
Pendahuluan	
Catatan medis untuk kematian dan diagnosa kepulangan dari rumah sakit	
Pemberitahuan penyakit	
Surveilans sentinel	
Surveilans laboratorium	
Penyelidikan kejadian luar biasa	
Lebih dari sekedar surveilans: penelitian epidemiologis	
Kesimpulan	
Daftar pustaka	
Lampiran 1. Aspek-aspek dari beberapa sistem surveilans	
Lampiran 2. Contoh formulir laporan wabah/kejadian luar biasa	
Daftar istilah	

Ringkasan

Surveilans penyakit bawaan makanan: sistem apa saja yang dapat digunakan?

Data epidemiologis diperlukan untuk berbagai macam tujuan, yaitu untuk memberi informasi pejabat kesehatan masyarakat tentang sifat dan besaran penyakit bawaan makanan dan epidemiologisnya, untuk deteksi dini wabah/kejadian luar biasa penyakit bawaan makanan, dan untuk perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi program keamanan pangan. Oleh karena itu, surveilans epidemiologis penyakit bawaan makanan adalah dasar bagi setiap jenis program keamanan pangan.

Berbagai metode surveilans dapat digunakan: (i) catatan medis untuk kematian dan diagnosa kepulangan dari rumah sakit; (ii) pemberitahuan penyakit; (iii) surveilans sentinel; (iv) surveilans laboratorium; (v) penyelidikan kejadian luar biasa; dan (vi) penelitian epidemiologis.

Dokumen ini mengkaji keuntungan dan keterbatasan dari setiap metode surveilans dan relevansinya dengan tujuan dan kebutuhan yang diinginkan.

Pendahuluan

Diare merupakan penyebab utama kesakitan dan kematian di dunia (1-6). Makanan diperkirakan sebagai rute transmisi utama mikroorganisme penyebab penyakit diare dan penyakit lainnya seperti brucellosis, hepatitis A, listeriosis, dan botulisme (7-21). Makanan dapat juga menyebabkan penyakit apabila mengandung bahan kimia beracun, baik yang ada secara alami (contohnya glikosida sianida dalam singkong) maupun yang berasal dari kontaminasi bahan kimia (contohnya logam-logam beracun). Oleh karena itu banyak negara membentuk program keamanan pangan.

Suatu program keamanan pangan membutuhkan informasi untuk menetapkan prioritas, membuat kebijakan, memonitor kemajuan dan mengevaluasi hasil-hasilnya (9). Informasi ini meliputi: kontaminasi bahan makanan pada berbagai tahapan dalam rantai makanan (produksi, pengolahan, distribusi, penyimpanan, persiapan) dan pengaruhnya terhadap keamanan pangan; pola konsumsi makanan; dan kejadian penyakit bawaan makanan dan faktor-faktor yang penyebab/pencetusnya (8, 22). Informasi tentang kejadian penyakit bawaan makanan dan faktor-faktor penyebab/pencetusnya dapat diperoleh melalui program surveilans epidemiologis. Dengan demikian, surveilans epidemiologis pada penyakit bawaan makanan adalah dasar perencanaan dan pengelolaan program-program keamanan pangan.

Dalam dokumen ini, kata “surveilans” merujuk pada pengumpulan dan penggunaan informasi epidemiologis secara sistematis untuk perencanaan, penerapan, dan pengkajian pengendalian penyakit. Oleh karena itu surveilans berimplikasi pada “informasi untuk tindakan” (23). Tujuan dari surveilans penyakit bawaan makanan adalah untuk:

- Menentukan besaran masalah kesehatan masyarakat yang diakibatkan oleh penyakit bawaan makanan, dan memonitor trennya;
- Mengidentifikasi wabah penyakit bawaan makanan pada tahap awal sehingga tindakan pengobatan dapat diberikan tepat pada waktunya;
- Menentukan besarnya peranan makanan yang bertindak sebagai jalur transmisi mikroba patogen yang spesifik, dan mengidentifikasi makanan beresiko tinggi, pengolahan makanan yang beresiko tinggi dan populasi rawan resiko;
- Mengukur efektifitas program untuk meningkatkan keamanan pangan;
- Menyediakan informasi untuk perancangan kebijakan kesehatan tentang penyakit bawaan makanan (termasuk di dalamnya adalah perancangan dan penentuan prioritas strategi pencegahan).

Selain tujuan-tujuan tersebut di atas, perkembangan baru di dunia internasional telah mempertegas peningkatan kebutuhan surveilans epidemiologis dari penyakit bawaan melalui makanan. Salah satunya adalah penemuan sistem *Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP)* sebagai salah satu metode jaminan keamanan pangan. Penemuan lainnya adalah konsep kajian resiko dan penerapannya pada standar makanan internasional dan nasional (24).

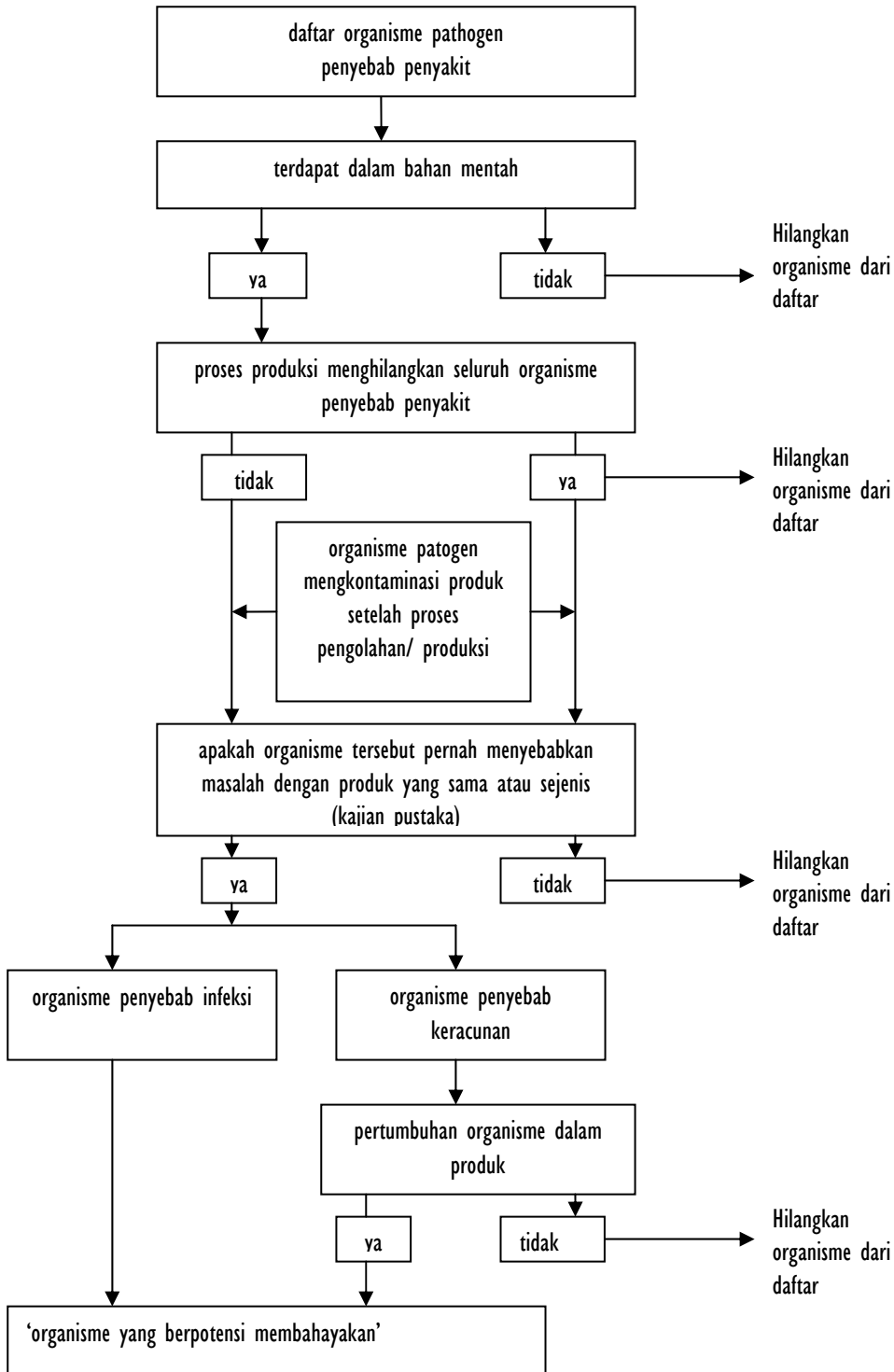
Sistem HACCP telah terbukti sebagai suatu metode yang kuat dalam penentuan dan penilaian bahaya pada makanan dan penentuan jenis pengendalian yang diperlukan (25). Ketika surveilans epidemiologis penyakit bawaan makanan lemah, penerapan sistem HACCP di pengolahan dan persiapan makanan dapat merupakan sarana pilihan yang efektif dan/atau pelengkap dalam penentuan perilaku-perilaku yang salah atau yang beresiko tinggi. Akan tetapi, seperti dijabarkan dalam Gambar 1, komponen penentuan bahaya dalam sistem HACCP dapat ditingkatkan lebih baik apabila berdasarkan pada data ilmiah dan data epidemiologis yang terpercaya dari penyakit bawaan makanan (24).

Kajian resiko didefinisikan sebagai suatu proses dengan dasar ilmiah yang melibatkan empat tahapan sebagai berikut: penentuan bahaya, karakterisasi bahaya, pengukuran paparan dan karakterisasi resiko. Sekali lagi, tiap tahap tersebut memerlukan data epidemiologis penyakit bawaan makanan. Peranan data epidemiologis dalam kajian resiko dijabarkan pada dokumen lain (24, 26-28).

Untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut diatas, beberapa metode surveilans yang berbeda dapat dipergunakan. Setiap metode yang dipilih akan tergantung sebagian pada tujuan yang hendak dicapai. Sebagai contoh, suatu metode mungkin akan sangat berguna dalam penentuan awal akan tetapi mempunyai kekurangan dalam memperkirakan besaran masalah penyakit bawaan makanan.

Metode surveilans berikut ini akan dibahas di buku ini:

- Catatan medis untuk kematian dan diagnosa kepulauan dari rumah sakit;
- Pemberitahuan penyakit;
- Surveilans sentinel;
- Survelains laboratorium;
- Penyelidikan kejadian luar biasa.



WHO 97295

Gambar 1. Sebuah pohon keputusan untuk penentuan bahaya (26)

Tujuan dari surveilans penyakit bawaan makanan kadang-kadang dapat dicapai lebih efektif dan efisien dengan menggunakan studi epidemiologis daripada dengan melakukan program surveilans yang berkesinambungan. Oleh karena itu, pada buku ini juga dibahas metode yang lebih dari sekedar studi surveilans/epidemiologis “biasa”.

Pada setiap metode surveilans ini diberikan penjelasan mengenai sistem surveilans, diikuti dengan penilaian kegunaannya yang disesuaikan dengan tujuannya seperti dijabarkan dalam Kotak 1. Struktur penjelasan mengenai sistem surveilans diadaptasi dari sistem yang diusulkan oleh Pusat Pengawasan dan Penanggulangan Penyakit Amerika Serikat (*United States Centers for Disease Control and Prevention*) untuk evaluasi sistem surveilans (23, 29-31).

Buku ini bertujuan untuk memberikan penjelasan bagi pengelola (manajer) program keamanan pangan nasional, dan membahas kelebihan dan keterbatasan alat-alat utama surveilans penyakit bawaan makanan sehingga dapat membantu mereka meningkatkan aktivitas surveilans yang telah ada atau mungkin membentuk aktivitas surveilans tambahan.

Tujuan dan metode surveilans penyakit yang ditularkan melalui makanan dapat berbeda antar negara tergantung pada ketersediaan sumber daya dan tingkat kepentingan penyakit yang ditularkan melalui makanan dibandingkan dengan penyebab kesakitan dan kematian lainnya. Saran-saran tentang pendekatan untuk pemilihan metode surveilans dijabarkan di bagian kesimpulan.

Catatan medis kematian dan diagnosa kepulangan dari rumah sakit

Pada banyak negara, dokter mengisi sertifikat kematian ketika seseorang dalam perawatannya meninggal dunia. Sertifikat tersebut menyebutkan penyebab kematian, nama, alamat, jenis kelamin, tanggal lahir, dan tanggal kematian dari orang yang meninggal dunia. Di semua rumah sakit di beberapa negara dan di beberapa rumah sakit di negara lainnya, diagnosa kepulangan dari rumah sakit meliputi umur dan jenis kelamin pasien dan ditambahkan informasi lainnya seperti lama tinggal di rumah sakit.

Penyebab kematian dan diagnosa kepulangan dari rumah sakit biasanya diklasifikasikan menurut Klasifikasi Internasional Penyakit (*International Classification of Diseases /ICD*), yang diperbaharui secara teratur. Versi yang terbaru adalah Revisi Ke-sepuluh pada tahun 1992 (ICD-10) (32)¹.

Populasi dalam surveilans

Untuk sertifikat kematian, populasi yang dimasukkan dalam surveilans adalah semua orang yang penyebab kematiannya diberi sertifikat medis: cakupannya diperkirakan sekitar 35% (30). Untuk diagnosa kepulangan dari rumah sakit, populasi yang dimasukkan dalam surveilans adalah semua orang yang dirawat di rumah sakit dan tercakup dalam skema pendaftaran diagnosa kepulangan dari rumah sakit.

Informasi dari sertifikat kematian dapat dianalisa secara terpusat oleh institusi yang berwenang, misalnya Kantor Pusat Statistik. Laporan tahunan dapat diterbitkan dengan tabulasi jumlah orang yang meninggal karena berbagai macam sebab penyakit menurut umur dan jenis kelamin, mungkin bersama dengan informasi pembagiannya (populasi dalam resiko). Untuk beberapa jenis penyakit, laporan sporadis dapat dikeluarkan oleh kantor pusat atau lembaga independen. Diagnosa kepulangan rumah sakit dapat dianalisa secara lokal, yaitu di rumah sakit, atau secara nasional.

¹

Penggunaan hasil-hasil

Catatan medis penyebab kematian dengan keterbatasannya dapat memberikan kontribusi tentang perkiraan besaran masalah kesehatan masyarakat tentang penyakit bawaan makanan berikut trennya. Secara umum, penyakit menular telah terbukti merupakan penyebab utama kematian di Amerika Serikat pada dekade ini (33). Penyakit diare adalah masalah spesifik sebagai penyebab kematian pada orang lanjut usia dan anak-anak. Meskipun kasus-kasus ini umumnya diklasifikasikan sebagai kemungkinannya diare-yang tidak menular, akan tetapi sebagian besar dari kasus-kasus tersebut oleh sebagian penulis dianggap sebagai diare-yang menular (34). Pada kondisi yang kemungkinan besar penyebabnya adalah infeksi yang ditularkan melalui makanan, seperti salmonellosis non-typhoid (kode ICD A02), campylobacteriosis (kode ICD A04.5), enteritis yang disebabkan oleh *Yersinia enterocolitica* (kode ICD A04.6) dan keracunan dari bakteri lainnya yang ditularkan melalui makanan (kode ICD A05), jumlah kasus rawat inap dan kematian di rumah sakit biasanya sangat kecil dibandingkan dengan jumlah kasus total penyakit bawaan makanan dari sumber-sumber lain seperti surveilans laboratorium (35).

Masalah lain juga muncul. Pertama, kemungkinan tidak lengkapnya diagnosa. Contohnya, seorang pasien kemungkinan mempunyai gastroenteritis, tetapi salmonellosis tidak terdiagnosa. Pada pasien lanjut usia dengan banyak penyakit, gastroenteritis mungkin tidak tercatat di sertifikat kematian apabila ada penyakit lainnya. Kedua, kemungkinan diagnosanya tidak spesifik untuk penyakit yang ditularkan melalui makanan. Contohnya, pada semua kasus-kasus penularan dalam usus (kode ICD A00-A09), bagian yang diperoleh melalui makanan tidak diketahui atau bervariasi. Ketiga, meskipun biasanya rumah sakit mempunyai kualitas diagnosa yang baik, pasien dipilih berdasarkan tingkat keparahan penyakit dan aksesnya ke rumah sakit sehingga menyulitkan untuk menghitung prevalensi (30).

Hasil-hasil surveilans biasanya digunakan untuk menghitung kejadian kasus-kasus berat dari infeksi-infeksi tertentu (36, 37). Pendaftaran di rumah sakit biasanya digunakan untuk meningkatkan pelayanan pasien (30, 37), tetapi hal itu juga untuk menghitung perkiraan biaya penyakit karena kasus yang dirujuk ke rumah sakit biasanya lebih mahal daripada pelayanan rawat jalan (36).

Jadi, catatan medis kematian dan diagnosa keputungan dari rumah sakit mempunyai peranan yang terbatas dalam memperkirakan pentingnya penyakit kesehatan masyarakat yang ditularkan melalui makanan dan dalam memonitor tren penyakit selama kurun waktu tertentu, terutama yang berakibat serius (Kotak 1). Untuk surveilans penyakit bawaan makanan, penggunaan sistem ini sangat terbatas mengingat sensitivitasnya rendah, kecuali pada kasus-kasus yang jarang dan parah, dan yang diakibatkan oleh makanan tertentu adalah tidak biasa. Di negara-negara dengan sistem surveilans untuk penyakit bawaan makanan yang terbatas, penyebab kematian cenderung kurang dilaporkan (*underreported*) dan cakupan perawatan rumah sakit tidak lengkap. Negara-negara dengan pencatatan kematian yang komprehensif dan kemudahan akses ke rumah sakit cenderung mempunyai sistem surveilans yang lebih sensitif, termasuk di dalamnya pemberitahuan penyakit yang khusus yang ditularkan melalui makanan, dan surveilans sentinel dan laboratorium.

Pemberitahuan penyakit

Pemberitahuan penyakit mungkin secara resmi diperoleh dari dokter atau tenaga kesehatan lainnya hanya pada kasus-kasus tertentu, dan mungkin merupakan hal tambahan bagi tenaga yang lain. Informasi yang ditambahkan, selain diagnosa dan tanggal atau minggu waktu diagnosa, adalah umur dan jenis kelamin pasien, dan kadang-kadang nama dan alamat serta gejala klinis yang terperinci dan faktor-faktor paparan/resiko. Informasi-informasi ini biasanya dianalisa secara terpusat (misalnya di Departemen Kesehatan, untuk mengidentifikasi kasi tren secara nasional), tetapi mungkin juga dilaksanakan di tingkat propinsi atau kabupaten, terutama untuk deteksi kejadian luar biasa.

Kotak 1. Metode surveilans penyakit yang ditularkan melalui makanan yang berguna untuk tujuan yang khusus.

Tujuan khusus ^a	1	2	3	4	5	6	7
i) Menentukan besaran masalah kesehatan masyarakat dan memonitor tren dalam kurun waktu tertentu	+	++	+++	++	+	N/A	+++
ii) Mengidentifikasi kejadian luar biasa dan mengambil tindakan	+	++	+	++	+++	N/A	N/A
iii) Mengidentifikasi makanan beresiko tinggi, persiapan makanan yang beresiko dan populasi rawan resiko untuk patogen tertentu	+	+	+	+	+++	+++	+
iv) Pengaruh kesehatan terhadap program keamanan pangan	+	+	++	+	N/A	N/A	++
v) Informasi untuk kebijakan bidang kesehatan dalam strategi pencegahan: perancangan dan penentuan prioritas (integrasi dari i – iv tersebut di atas)	+	++	++	++	++	++	++

Metode:
 1 = Pencacatan kematian dan keputungan dari rumah sakit
 2 = Pemberitahuan penyakit
 3 = Surveilans sentinel
 4 = Surveilans laboratorium
 5 = Penelitian kejadian luar biasa
 6 = Studi kasus-kontrol dari kasus-kasus sporadis
 7 = Surveilans berbasis-populasi

+ sampai +++ = tingkat kegunaan untuk mencapai tujuan khusus (+ = kegunaan rendah, +++ = kegunaan tinggi)

^a Lihat tujuan-tujuan yang telah disebutkan di bagian awal buku ini.

Populasi yang masuk dalam surveilans

Populasi yang masuk dalam surveilans termasuk semua orang yang beresiko terhadap kondisi-kondisi yang dicantumkan dalam pemberitahuan atau skema laporan nasional yang termasuk di dalamnya adalah dokter atau tenaga kesehatan yang setara untuk kondisi-kondisi tersebut. Akibat dari sistem pelaporannya yang pasif, informasi yang kurang dilaporkan (underreporting) adalah masalah yang umum dijumpai (38). Derajat kurang dilaporkan bervariasi tergantung pada jenis penyakit dan negara. Di negara-negara maju, diperkirakan bahwa kejadian penyakit yang ditularkan melalui makanan mungkin 10-350 kali lebih tinggi daripada kasus yang dilaporkan (39).

Pemberitahuan memerlukan dokter untuk mendiagnosa penyakit secara tepat (yaitu dengan sensitivitas dan spesifisitas yang memadai) dan terpercaya (yaitu jika diulangi oleh orang lain akan menunjukkan hasil yang sama). Dokter harus mengetahui bahwa kondisi tersebut telah dilaporkan dan harus ada semacam insentif atas pelaporan tersebut, misalnya bahwa pelaporan itu diwajibkan atau karena dapat atau akan diambil tindakan. Pelaporan akan cenderung lebih lengkap apabila dipandang bahwa penyakitnya serius, penyakitnya dapat dengan mudah menular ke orang lain, dan apabila tersedia tindakan pencegahannya.

Penggunaan hasil-hasil

Laporan dari tenaga kesehatan dapat digunakan untuk mengidentifikasi kejadian luar biasa, seperti yang dijabarkan dalam penelitian kejadian luar biasa (40). Penelitian kejadian luar biasa yang baru saja dipublikasikan yang dimulai oleh laporan tenaga kesehatan adalah botulisme (41), kolera (42, 43) dan sindrom uremik hemolitik atau diare berdarah karena adanya infeksi *Escherichia coli* O157:H7 (44-48). Pengumuman dan pelaporan suatu penyakit juga dapat digunakan untuk menjelaskan epidemiologi penyakit menular dan untuk memonitor tren kejadian penyakit. Sebagai contoh adalah variasi musiman pada keracunan yang ditularkan melalui makanan di negara Inggris (35), dan perubahan epidemiologi brucellosis di California dari penyebab utama penyakit yang berhubungan dengan pekerjaan pada petugas di rumah pemotongan hewan menjadi penyakit yang ditularkan melalui makanan yang berhubungan dengan konsumsi susu dan keju yang tidak dipasteurisasi (49).

Sistem tersebut sangat berguna untuk mendeteksi masalah serius yang relatif jarang (kolera, sindrom hemolitik uremik karena infeksi *E. coli* O157), dan dapat digunakan sebagai peringatan awal yang dapat digunakan untuk menyelidiki kejadian luar biasa, yang pada akhirnya dapat menyumbangkan pengertian tentang epidemiologi penyakit bawaan makanan (Kotak 1). Sistem tersebut mempunyai kegunaan yang rendah untuk surveilans penyakit-penyakit utama bawaan makanan karena laporan sindrom klinis sering kali tidak spesifik untuk penyakit bawaan makanan.

Surveilans sentinel

Dalam surveilans sentinel, kejadian kesehatan yang terpilih (menurut definisi kasus yang spesifik) dimonitor oleh penyedia atau sarana perawatan kesehatan yang terpilih. Untuk penyakit bawaan makanan, kejadian kesehatan yang mungkin relevan termasuk di dalamnya adalah sindrom yang nyata atau tidak nyata seperti diare, sindrom dehidrasi atau hemolitik uremik, atau infeksi yang khusus, seperti campylobacteriosis, salmonellosis, atau infeksi *E. coli* O157:H7 (50-53). Uji laboratorium mungkin terbatas pada pemeriksaan yang diminta oleh dokter yang merawat (54), mungkin mencakup pemeriksaan semua sampel yang masuk untuk sejumlah patogen (53), atau mungkin yang dilakukan terhadap semua pasien yang datang dengan keluhan khusus, seperti gastroenteritis (51, 52, 55). Pelaporan dapat dibuat dalam mingguan atau bulanan, atau jika komputerisasi telah digunakan, berkesinambungan. Sistem komputer digunakan, sebagai contoh, dalam jaringan sentinel para dokter di Perancis untuk memudahkan pelaporan, umpan balik yang dini dan deteksi dini kejadian luar biasa (54, 56).

Populasi dalam surveilans

Meskipun upaya-upaya telah digunakan untuk memilih fasilitas sentinel sedemikian rupa sehingga jangkauan populasi dapat mewakili seluruh populasi, masih terdapat kemungkinan bahwa populasi tersebut terpilih secara otomatis atau secara sengaja dikarenakan pemberitahuan kondisi-kondisi tertentu memerlukan upaya tambahan. Motivasi staf pada surveilans sentinel adalah sangat penting untuk kelengkapan dan mutu data yang dikumpulkan (30). Populasi yang masuk dalam surveilans adalah populasi dalam area jangkauan yang melaporkan ke fasilitas sentinel jika mereka mempunyai keluhan yang sesuai dengan penyakit bawaan. Idealnya, area jangkauan harus jelas, meskipun hal ini tergantung pada organisasi pelayanan kesehatan di suatu negara. Jika area jangkauan populasi telah ditentukan, jumlah kasus baru dari suatu kondisi yang khusus dapat dijabarkan pada angka konsultasi tiap 10.000 penduduk (30). Angka insiden suatu penyakit tidak dapat dengan mudah dihitung karena hanya sebagian kasus berkonsultasi ke tenaga kesehatan dan didiagnosa dengan kondisi khusus tersebut (52, 54). Angka konsultasi dapat digunakan untuk menghitung tren, meskipun hasilnya harus digunakan dengan hati-hati.

Penggunaan hasil-hasil

Di negeri Belanda, surveilans sentinel telah digunakan untuk menentukan angka konsultasi masalah-masalah salmonellosis dan campylobacter dengan dokter umum (51,57-59). Dari kasus-kasus gastroenteritis

yang dijumpai oleh dokter umum, sekitar 5% berhubungan dengan infeksi *Salmonella* dan 15% dengan infeksi *Campylobacter*. Keseluruhan angka konsultasi untuk gastroenteritis bervariasi antara 9 sampai 15 kasus setiap 1.000 populasi-praktek per tahun. Di Inggris, surveilans sentinel merupakan bagian dari studi yang bertujuan untuk menentukan besarnya insiden, agen, faktor risiko dan biaya sosial ekonomi dari penyakit infeksi usus, yang sebagian besar proporsinya dapat diperkirakan ditularkan melalui makanan (52). Di Perancis, surveilans sentinel berguna untuk identifikasi epidemiologis gastroenteritis, yang mungkin diperkirakan karena rotavirus (yang kemungkinan bukan ditularkan oleh makanan) (56). Di Amerika Serikat, surveilans sentinel digunakan untuk membantu menentukan angka untuk infeksi *Campylobacter* dan *E. coli* O157:H7 di fasilitas perawatan kesehatan (50, 53).

Penggunaan surveilans sentinel di negara-negara berkembang sulit digunakan karena metode tersebut membutuhkan sumber daya yang banyak. Akan tetapi, di negara-negara dengan sistem kesehatan masyarakat yang maju, pusat kesehatan masyarakat tertentu dapat melaksanakan surveilans sentinel untuk penyakit-penyakit bawaan makanan.

Pada akhirnya, surveilans sentinel berguna untuk memperkirakan pentingnya masalah kesehatan masyarakat dari penyakit-penyakit bawaan makanan. Surveilans sentinel juga dapat memainkan peranan penting dalam memperkirakan dampak program keamanan pangan, sehingga dapat mencapai tujuan pertama dan keempat dari tujuan surveilans penyakit-penyakit bawaan makanan (Kotak 1). Kegunaan surveilans sentinel untuk mendeteksi kejadian luar biasa sangatlah terbatas, kecuali jika kejadian luar biasa tersebut terjadi di dalam satu atau lebih daerah cakupan surveilans.

Surveilans laboratorium

Laporan laboratorium kesehatan masyarakat dan klinik berasal dari spesimen yang diperoleh dari pasien – biasanya sampel tinja dari pasien dengan diare, meskipun kriteria lainnya adalah diare berdarah, bacteraemia atau sindrom uremik hemolitik (42, 47, 60). Yang termasuk mikroorganisme patogen meliputi *Salmonella typhi*, *Salmonella* spp. lainnya, *Campylobacter* spp, *Listeria monocytogenes*, *Vibrio cholerae* dan *V. parahaemolyticus*, *Brucella* spp dan, yang lebih baru, *E. coli* O157 (35, 40, 42, 47, 61, 71).

Surveilans laboratorium untuk patogen seperti Shigella, rotavirus, virus kecil dengan struktur bulat (SRSV = *small round structured viruses*), hepatitis A dan *Cryptosporidium* mempunyai kegunaan terbatas untuk memonitor kejadian penyakit bawaan makanan karena biasanya hal tersebut ditularkan melalui orang ke orang dengan kontak langsung. Akan tetapi, surveilans laboratorium untuk patogen ini dapat mengarah ke penyelidikan kejadian luar biasa yang berimplikasi bahwa makanan merupakan jalur penyebarannya (35, 39, 40, 72-77).

Populasi dalam surveilans

Populasi yang masuk dalam surveilans ini adalah pasien yang mendatangi fasilitas pelayanan kesehatan yang memerlukan pemeriksaan di laboratorium yang masuk dalam sistem surveilans. Karena keikutsertaan laboratorium dalam surveilans seringkali adalah sukarela, maka sistem surveilans tidak mencakup seluruh laboratorium (50, 64, 67, 68, 78). Karena tidak semua laboratorium melakukan pemeriksaan yang sama, cakupan untuk sesuatu agen mungkin lebih lengkap daripada agen lainnya (65, 67-69, 71, 78). Pembilang pencatatan (jumlah sampel pasien yang diperiksa) untuk setiap patogen akan sangat bermanfaat tetapi biasanya hal ini tidak dilakukan secara rutin (79).

Hasil-hasil yang dilaporkan

Laboratorium mencatat hasil secara berkesinambungan dan dapat melaporkan secara berkala (mingguan, bulanan, kuartalan, atau tahunan) ke kantor pusat surveilans (64, 65, 70, 80). Pelaporan dengan frekuensi yang sering menjadi penting apabila surveilans laboratorium juga digunakan untuk penyelidikan

kejadian luar biasa. Untuk memonitor tren, cukup dengan pelaporan dengan frekuensi jarang. Selain dari laporan tertulis, beberapa sistem surveilans laboratorium mengirim sediaan atau isolat dari pasien kepada laboratorium rujukan pusat untuk konfirmasi, penentuan tipe atau penentuan pola resistensi (35, 64, 66-68, 78, 81-83). Jaminan kualitas dan komparabilitas data dari laboratorium yang berbeda penting untuk surveilans jenis ini.

Penggunaan hasil-hasil

Hasil-hasil dari surveilans laboratorium dapat digunakan secara kombinasi dengan data lainnya untuk memperkirakan besaran masalah kesehatan masyarakat dari suatu penyakit yang ditularkan melalui makanan yang spesifik (84). Perkiraan ini mungkin kasar karena banyaknya bias seleksi yang terlibat, seperti yang telah diterangkan sebelumnya. Karena bias seleksi dapat berubah sejalan dengan waktu, tren sekular perlu diinterpretasikan secara hati-hati. Contohnya, peningkatan kejadian campylobacteriosis yang dilaporkan yang terjadi pada tahun 1980an pada banyak negara-negara industri mungkin disebabkan oleh peningkatan konfirmasi kasus sehubungan dengan kemajuan teknik laboratorium. Sebaliknya, dikarenakan tidak ada perubahan penting yang terjadi dalam sifat-sifat diagnosis atau pelaporan salmonellosis dalam dua dekade terakhir, dan karena bias seleksi akan mempengaruhi seluruh serotipe *Salmonella* dengan cara yang sama, ketika *Salmonella enteritidis* menjadi serotipe dominan di Eropa Barat dan Amerika Serikat pada akhir tahun 1980-an dan awal tahun 1990-an, perubahan kejadian yang dilaporkan

dari jenis serotipe tersebut mungkin merefleksikan suatu kejadian kesehatan masyarakat yang penting (35, 80). Pada hewan, *Salmonella enteritidis* ditemukan utamanya pada unggas dan telur, dan sejumlah penyelidikan kejadian luar biasa menemukan telur sebagai sumber kejadian luar biasa. Kombinasi kenyataan tersebut mengarah pada pembentukan beberapa program intervensi dalam hal produksi telur.

Surveilans laboratorium dapat digunakan untuk mendeteksi kejadian luar biasa penyakit bawaan makanan ketika kasus-kasus yang terjadi tempatnya tersebar dan gejalanya tidak spesifik (47). Contoh terbaru adalah kejadian luar biasa *E. coli* O157:H7 (85), *Listeria monocytogenes* (86), *Salmonella paratyphi* B (64), *Salmonella enteritidis* (63, 87), *Salmonella javiana* dan *Salmonella oranienburg* (88), *Shigella sonnei* (75), dan *Vibrio cholerae* (89). Kolaborasi antara negara-negara di Eropa dalam surveilans laboratorium untuk *Salmonella* di bawah proyek Salm-Net telah menunjukkan kegunaannya untuk menentukan kejadian luar biasa internasional. Jaringan tersebut telah diberi nama baru 'Enter-Net' dikarenakan di masa depan akan menyertakan juga *E. coli* yang menghasilkan verositoksin.

Meskipun data surveilans laboratorium yang diperoleh dari program surveilans yang mapan dapat digunakan sebagai petunjuk tren, umumnya data tersebut tidak cukup untuk memperkirakan besaran masalah atau untuk menghubungkan perubahan yang diamati dalam sejumlah kasus spesifik yang dilaporkan. Ketika dikombinasikan dengan data epidemiologis dari sistem yang lain, surveilans laboratorium memperbaiki keseluruhan gambaran dari situasi kesehatan masyarakat dengan menyediakan kepastian etiologi untuk data surveilans berbasis klinis.

Dengan demikian, surveilans laboratorium sangat berguna karena menggunakan data yang tersedia untuk mengukur kejadian agen mikrobiologis yang spesifik dalam kasus-kasus yang sporadis dan terkelompok, mungkin berhubungan dengan informasi pada gejala-gejala klinis dan pada paparan. Surveilans ini juga berguna untuk meneliti kejadian luar biasa. Kelemahan utamanya adalah bias seleksi, yang menyebabkan interpretasi hasil-hasil menjadi sulit dan biasanya memerlukan sumber informasi pelengkap. Surveilans laboratorium memuat kontribusi penting dalam mencapai tujuan pertama dan ketiga surveilans penyakit yang ditularkan melalui makanan, yaitu memonitor tren dan menentukan kejadian luar biasa (Kotak 1).

Penyelidikan kejadian luar biasa

Deteksi kejadian luar biasa

Kejadian luar biasa dideteksi melalui berbagai cara. Petugas kesehatan, termasuk dokter, dapat mencatat paparan bersama di antara kasus-kasus yang dilaporkan dan laporan kasus-kasus yang terkelompok

kepada pejabat kesehatan masyarakat yang berwenang, atau mereka dapat melaporkan secara rutin kondisi-kondisi yang terpilih secara sukarela atau yang diwajibkan (yaitu botulism, cholera, sindrom uremik hemolitik, diare berdarah, listeriosis) (41, 44, 45, 86, 90-92). Anggota masyarakat atau institusi umum seperti sekolah, universitas, atau tempat bekerja dapat mendeteksi kejadian luar biasa, seperti setelah makan bersama di restoran, kantin, pesta, resepsi, kunjungan lapang atau konferensi (35, 40, 63, 72, 73, 93-100). Kejadian luar biasa dapat dideteksi dengan mudah dan diselidiki apabila yang terkena paparan diketahui, contohnya penumpang pesawat terbang atau kapal (42, 74, 93, 101-103), dan populasi dalam suatu institusi seperti rumah sakit, panti jompo atau penjara (40, 74, 104, 105). Surveilans laboratorium dapat mendeteksi kejadian luar biasa, terutama yang disebarkan di daerah atau negara (35, 63, 64, 75, 85, 88, 90). Suatu kejadian luar biasa dapat diantisipasi dan diselidiki setelah deteksi peningkatan paparan, contohnya air yang terkontaminasi (106).

Populasi dalam surveilans

Populasi yang termasuk dalam surveilans ini adalah populasi yang beresiko terkena kejadian luar biasa, asalkan mereka dapat dijangkau oleh petugas yang memeriksa. Mereka adalah orang-orang yang menghadiri pertemuan besar (pernikahan, pemakaman), yang makan di restoran, yang membeli makanan untuk dibawa pulang dari restoran cepat saji atau kaki lima, dan yang mendapat makanan setengah matang atau makanan siap santap dari pabrik makanan. Mereka yang mengkonsumsi makanan di rumah biasanya kurang terwakili dalam surveilans kejadian luar biasa karena kejadian luar biasa lebih kecil dan biasanya mereka jarang melaporkan ke petugas kesehatan masyarakat yang berwenang (103, 107, 108). Pada kejadian luar biasa yang dideteksi oleh surveilans laboratorium, bias seleksi dapat terjadi karena terbatasnya akses pada sarana kesehatan dan laboratorium, maupun terbatasnya fasilitas laboratorium yang ada seperti yang telah dijabarkan dalam surveilans laboratorium.

Hasil-hasil yang dilaporkan

Penyelidikan kejadian luar biasa dilaksanakan oleh beberapa pihak, termasuk dokter umum, ahli epidemiologi, petugas keamanan pangan, petugas kesehatan lingkungan dan ahli mikrobiologi (40, 46, 75, 92, 109, 110). Penyelidikan kejadian luar biasa harus dianalisa dan dilaporkan sesegera mungkin untuk menghindari bertambahnya kasus. Laporan kompilasi kejadian luar biasa tingkat nasional dan internasional dapat dilakukan setiap tahun atau sekali dalam beberapa tahun untuk memonitor tren (35, 40, 94, 111, 112).

Metode penyelidikan kejadian luar biasa

Penyelidikan dapat menggunakan metode epidemiologi atau mikrobiologi, atau kedua-duanya. Dalam pendekatan epidemiologi, suatu desain kasus-kontrol atau kohort dapat digunakan. Dalam studi kasus-kontrol (*case-control*), kasus dengan penyakit bawaan makanan dibandingkan dengan kontrol dalam hal konsumsi makanan, praktek persiapan makanan, dan faktor resiko lain yang memungkinkan dalam suatu jangka waktu paparan tertentu. Kontrol harus mewakili populasi dari kasus yang diambil akan tetapi harus tidak mempunyai penyakit bawaan makanan dalam jangka waktu tersebut. Keluaran utama dari studi kasus-kontrol adalah perkiraan resiko relatif dari suatu penyakit setelah paparan yang bervariasi. Hal tersebut diperkirakan dengan *odds ratio*.

Dalam studi kasus-kontrol tanpa pembanding yang sesuai, *odds ratio* dihitung sebagai rasio dari *odds* paparan dalam kasus dan *odds* paparan dalam kontrol. Dalam studi kasus-kontrol dengan pembanding yang sesuai, *odds ratio* dihitung sebagai jumlah kasus yang terpapar dan kontrol yang tidak terpapar dibagi dengan jumlah kontrol yang terpapar dan kasus yang tidak terpapar. Dalam pustaka terbaru, ada banyak contoh desain kasus-kontrol (42, 45, 46, 63, 64, 75, 76, 88, 90, 92, 95, 98, 101, 104, 113). Dua contoh diberikan dalam Kotak 2. Penjelasan lebih lanjut mengenai studi kasus-kontrol diberikan dalam buku teks epidemiologi (misalnya 114). Penggunaan studi kasus-kontrol dalam diare dijelaskan oleh Cousens dkk (115). Schlesselman dan Breslow & Day menjelaskan diskusi lanjutan dari topik metodologi (116, 117).

Studi kohort membandingkan angka serangan suatu penyakit pada orang yang telah memakan suatu jenis makanan dan orang yang tidak. Rasio dari dua angka serangan tersebut disebut sebagai resiko relatif.

Studi kohort lebih jarang digunakan daripada studi kasus-kontrol, akan tetapi dapat menjadi alat yang lebih mudah dan kuat apabila orang yang beresiko mudah didata, seperti penumpang pada kapal atau tamu pada suatu pesta (72, 73, 86, 96, 99, 100, 102-104, 113, 118). Keunggulan studi kohort dibandingkan dengan studi kasus-kontrol adalah resiko absolut (angka serangan) dapat diperoleh. Sebuah contoh diberikan dalam Kotak 3.

1. Kejadian luar biasa kolera dari makanan yang disajikan pada penerbangan internasional (42)

Definisi kasus: Penumpang pesawat terbang dengan diare dalam satu minggu setelah penerbangan dan bukti laboratorium adanya infeksi dengan racun infeksi *Vibrio cholerae* O1.

Kontrol: penumpang pesawat terbang yang sama tanpa diare dan tanpa bukti infeksi *Vibrio cholerae* O1. Penumpang yang mengalami diare akan tetapi tanpa bukti laboratorium terinfeksi *Vibrio cholerae* O1 dikeluarkan dari studi.

Metode pengumpulan data: wawancara melalui tatap muka

Hasil:

Konsumsi Salad seafood	Kasus	Kontrol	Odds Ratio
Ya	26	27	$(26/4)/(27/48) = 11.6$
Tidak	4	48	
Total	30	75	

Kesimpulan: Orang yang makan salad seafood mempunyai peningkatan resiko 11 kali untuk mendapatkan kolera.

2. *Salmonella enterica* serotipe Paratyphi B pada keju susu kambing (64).

Definisi kasus: Penduduk Perancis dengan kultur positif untuk *S. paratyphi B* antara 1 Agustus – 30 November 1993, dan gejala gastroenteritis atau septicaemia.

Kontrol: Untuk setiap kasus, dipilih kontrol dari daftar telepon disesuaikan dengan umur, jenis kelamin, dan kota tempat tinggal. Orang yang mengalami diare dalam waktu tiga bulan sebelumnya dikeluarkan dari studi.

Metode pengumpulan data: wawancara melalui telepon.

Hasil:

Merek	Kasus	Kontrol	Odds Ratio disesuaikan
Merek A	32	10	12
Merek tidak dikenal	9	8	6
Merek selain A	5	10	1.7
Tidak ada	13	30	1 (referensi)
Total	59	58	

Kesimpulan: Orang yang telah makan keju dari susu kambing yang tidak dipasteurisasi merek A mempunyai peningkatan resiko sakit sebanyak 12 kali.

Kotak 2. Dua contoh penyelidikan kejadian luar biasa menggunakan desain studi kasus-kontrol

Suatu kejadian luar biasa gastroenteritis yang disebabkan oleh penghasil racun *Bacillus cereus* (96).

Kohort:

Mereka yang melakukan kunjungan lapang di suatu universitas.

Definisi kasus:

Diare (tinja lembek tiga kali atau lebih dalam waktu 24 jam) dalam waktu lima hari setelah kunjungan lapang.

Metode pengumpulan data: Kuesioner melalui pos.

Hasil:

Konsumsi Daging babi	Total	Jumlah kasus	Angka	Resiko seranganrelatif
Ya	523	137	26%	5.4 (1.4 - 21)
Tidak	41	2	5%	

Kesimpulan: Dari jumlah orang yang makan daging babi panggang, 26% menjadi sakit. Orang yang makan daging babi panggang mempunyai kemungkinan menjadi sakit 5 kali lebih banyak daripada yang tidak makan daging babi panggang.

Kotak 3. Contoh penyelidikan kejadian luar biasa menggunakan desain studi kohort

Ketika metode mikrobiologis (termasuk parasitologis) dapat digunakan, patogen yang menyebabkan kejadian luar biasa dapat diidentifikasi dari pasien (42, 44, 46, 63, 64, 72, 73, 75, 85, 86, 88, 91, 95, 101, 103, 104, 110, 118), dalam makanan yang dicurigai (44, 46, 63, 64, 72, 85, 88, 92, 96, 118), atau dari kedua-duanya. Bukti mikrobiologis lebih kuat apabila agen penyebabnya dikarakterisasi serinci mungkin, seperti melalui penentuan serotipe, phage, analisis plasmid, penentuan pola resisten antimikrobiologis, atau dengan menggunakan metode molekuler yang baru (35, 40, 41, 63-65, 75, 92, 94, 95, 99, 101, 104, 119-122).

Bukti terkuat penyebab kasus dapat diperoleh apabila tersedia bukti epidemiologi dan mikrobiologi (46, 64, 72, 88, 118). Akan tetapi, bukti yang tersedia tidak selalu layak karena beberapa faktor. Bukti epidemiologis sangat sulit atau tidak mungkin diperoleh karena tidak ada keahlian epidemiologis, karena kejadian terlambat diketahui, atau karena kejadian terlalu kecil sehingga hasil tidak bermakna secara statistik. Bukti mikrobiologis dapat saja tidak tersedia karena contoh makanan tidak tersedia, atau karena patogen tidak dapat diidentifikasi dengan mudah – seperti racun dari *B. cereus* atau *S. aureus* (119, 123), atau ekskresi patogen dalam waktu yang pendek, atau terlambat memanggil pasien – atau karena keterbatasan laboratorium. Sebagai contoh, virus dengan struktur bulat kecil (SRSV, atau agen Norwalk) tidak dapat diidentifikasi di banyak laboratorium dan oleh karena itu dilaporkan kurang sebagai penyebab penyakit yang ditularkan melalui makanan (74, 124-126).

Penggunaan hasil-hasil

Hasil penyelidikan kejadian luar biasa harus digunakan sesegera mungkin sebagai dasar rasional pengambilan tindakan untuk mengendalikan kejadian luar biasa tersebut, seperti penarikan produk yang terkait atau penyesuaian proses produksi. Hasil-hasilnya memungkinkan penggunaan lebih luas apabila identifikasi makanan resiko tinggi atau praktek pengolahan resiko tinggi digunakan (35, 40, 46, 50, 72, 73, 76, 77, 87, 88, 90, 94, 96-98, 100-104, 110, 113-118, 124, 127-129). Publikasi hasil-hasil tersebut sangat berguna bagi pengambil keputusan kesehatan masyarakat dan juga bagi produsen, distributor, pihak penyedia dan konsumen makanan terkait. Penyelidikan kejadian luar biasa juga berperan pada pengetahuan gejala, hubungan dosis-respons, dan waktu inkubasi infeksi penyakit terkait dan pada penilaian resiko (76, 93, 98, 119, 130, 131). Beberapa contoh yang baru diterbitkan mengenai penyelidikan kejadian luar biasa pada penyakit bawaan makanan makanan dicantumkan dalam Tabel 1.

Untuk memonitor kejadian penyakit yang ditularkan melalui makanan sesuai dengan waktu, atau membuat perbandingan antar negara, data dari penyelidikan kejadian luar biasa mempunyai banyak keterbatasan, yang sebab utamanya adalah karena kejadian yang sporadis tidak dimasukkan. Selain itu, disebabkan oleh bias seleksi yang umumnya tinggi dalam deteksi dan investigasi, kejadian luar biasa dapat berbeda berdasarkan waktu, tempat dan kelompok populasi (103, 111).

Penyelidikan kejadian luar biasa sangat berguna dalam merespon permintaan publik dan dapat menyediakan informasi tepat waktu untuk menghindari berlanjutnya kasus penyakit yang ditularkan melalui makanan. Hal tersebut dapat juga menjadi sumber informasi yang khas pada jalur transmisi mikroorganisme patogen tertentu dan dapat mengidentifikasi lingkungan yang beresiko tinggi dan perilaku penanganan makanan yang beresiko tinggi. Keterbatasan penyelidikan ini terjadi karena kebutuhan yang tinggi terhadap tenaga ahli serta fasilitas laboratorium, bias seleksi yang tinggi terhadap kejadian luar biasa yang besar atau parah dan dibandingkan dengan kelompok-kelompok kecil dan kasus ringan. Penyelidikan kejadian luar biasa sangat penting dalam pencapaian tujuan kedua dan ketiga dari surveilans penyakit yang ditularkan melalui makanan: ambil tindakan untuk membatasi ukuran kejadian luar biasa, tentukan sampai seberapa jauh makanan bertindak sebagai jalur transmisi dari patogen spesifik, dan identifikasi makanan beresiko tinggi dan praktek penanganan makanan beresiko tinggi dan populasi yang rawan (Kotak 1).

Table 1. Contoh pustaka terbitan terbaru berdasarkan penyelidikan kejadian luar biasa penyakit yang ditularkan melalui makanan.

Agen mikrobiologis	Makanan yang terlibat	Faktor yang berperan menyebabkan kejadian luar biasa	Tindakan yang diambil	Pustaka
<i>Bacillus cereus</i>	Nasi goreng	Menyimpan nasi matang pada suhu ruang	Penyuluhan untuk petugas penitipan anak	118
<i>Cryptosporidium</i>	Cuka apel	Apel dipanen dari lahan tempat ternak merumput, pencucian kurang sempurna sebelum digunakan	Pedoman untuk produksi cuka	72
<i>Eschericia coli</i> O157:H7	Hamburger pada restoran cepat saji	Kesalahan dalam pengolahan dan pemasakan	Penarikan hamburger	47
<i>Salmonella enterica</i> serotipe <i>paratyphi B</i>	Keju susu kambing	Penggunaan susu tanpa pasteurisasi, pengawasan mikrobiologis pada susu dan keju yang tidak cukup	Rekomendasi untuk produksi keju dan penyuluhan kepada masyarakat	64
<i>Salmonella typhimurium</i>	Babi panggang	Penyimpanan daging tanpa pendingin, pemanasan kembali secara cepat dengan microwave	Rekomendasi pada penyuluhan kesehatan	113
<i>Shigella sonnei</i>	Selada "Iceberg"	Kontaminasi tinja pada selada	Penarikan selada, dukungan untuk pencegahan, peringatan kesehatan bagi masyarakat	75
<i>Vibrio cholerae</i>	Beberapa makanan kaki lima	Penyiapan makanan (kontaminasi bahan mentah dan air, kontaminasi silang, salah penerapan waktu-suhu)	Rekomendasi untuk ijin pedagang kaki lima dan penyuluhan kesehatan	135, 136

Lebih dari surveilans: penelitian epidemiologis

Tujuan dari surveilans penyakit yang ditularkan melalui makanan kadang-kadang dapat dicapai dengan lebih lengkap atau lebih efisien dengan studi epidemiologi daripada dengan program surveilans yang berkesinambungan. Di bawah ini akan dijabarkan kategori dari surveilans epidemiologi, dengan contoh terbaru bagaimana sumbangan studi tersebut dalam mencapai tujuan surveilans penyakit yang ditularkan melalui makanan. Disini dibedakan antara studi epidemiologi yang berdasarkan pada sarana kesehatan dan yang berdasarkan pada populasi.

Studi yang berdasarkan pada sarana pelayanan kesehatan

Laporan kasus

Laporan yang berdasarkan kasus individu atau kasus berantai (seri) dapat digunakan untuk membangun hipotesa terhadap asosiasi paparan dan penyakit. Termasuk dalam contoh terbaru adalah perkiraan bahwa infeksi *Cyclospora cayentanensis* mungkin ditularkan melalui makanan, berdasarkan pada satu laporan kasus (132), dan sebuah penjelasan tentang bakteri patogen, terutama *E. coli* O157 pada pasien dengan sindrom uremik hemolitik (133). Dengan tidak adanya kelompok kontrol, asosiasi disarankan berdasarkan kemungkinan hubungan biologis pada kasus individu atau prevalensi yang tinggi terhadap suatu paparan dalam kasus berantai (seri), meskipun hal tersebut tidak dapat ditentukan secara epidemiologis.

Studi kasus-kontrol dari kasus sporadis

Studi kasus-kontrol berdasarkan sarana pelayanan kesehatan mungkin cocok terutama untuk menentukan hubungan suatu penyakit dengan patogen spesifik dan jenis makanan yang bertindak sebagai jalur transmisi untuk patogen spesifik, serta untuk mengidentifikasi makanan beresiko tinggi dan praktek beresiko tinggi. Sebagai contoh, di Thailand patogen berhubungan dengan penyakit diare pada anak-anak ditentukan pada suatu studi kasus-kontrol yang berbasis rumah sakit (134). Di Ekuador, Guatemala, Peru dan Filipina, studi kasus-kontrol berbasis rumah sakit pada kolera menunjukkan bahwa transmisi penyakit yang ditularkan melalui makanan terjadi melalui makanan kaki lima (89, 135-137). Contoh lainnya adalah studi kasus-kontrol berbasis rumah sakit di Thailand pada faktor resiko untuk infeksi *Vibrio cholerae* O:139 (138) dan studi kasus-kontrol berbasis pusat kesehatan masyarakat di Malaysia untuk diare (139).

Demikian pula, kasus yang terdeteksi melalui surveilans laboratorium dapat didaftarkan pada studi kasus-kontrol untuk mengidentifikasi makanan beresiko tinggi dan praktek resiko tinggi, terutama untuk kasus-kasus sporadis. Contohnya adalah studi kasus-kontrol pada *Campylobacter* (107, 140), *E. coli* O157:H7 (65), *Listeria monocytogenes* (141), *Salmonella enteritidis* (142), *Salmonella javiana* dan *oranienburg* (88), dan *Yersinia enterocolitica* (143), yang menghasilkan identifikasi makanan beresiko tinggi yang terkena infeksi tersebut.

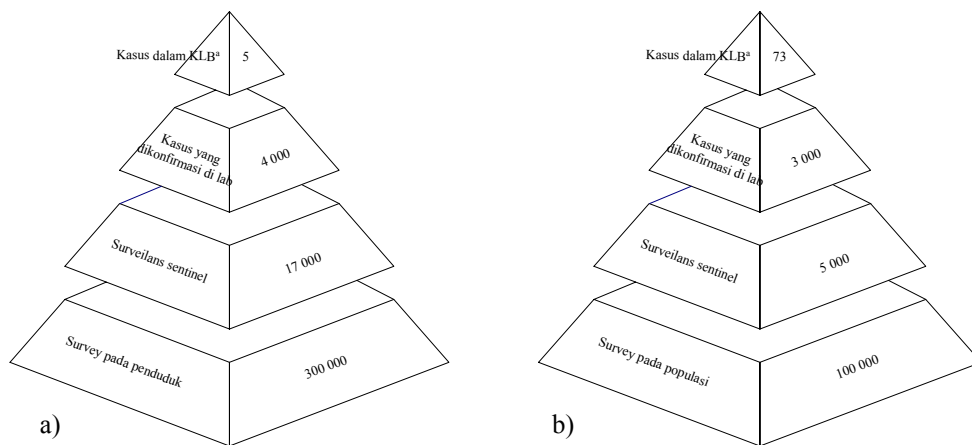
Studi berbasis populasi

Ketika Snyder & Merson berusaha untuk memperkirakan besaran masalah diare di dunia, mereka memutuskan untuk mendasarkan perkiraan tersebut pada data yang paling valid yang diperoleh dari studi panjang, prospektif, berbasis masyarakat dari populasi tetap dengan tingkat migrasi yang rendah (144). Begitu juga, studi di atas akan menyediakan estimasi yang paling valid dari berbagai jenis penyakit bawaan makanan karena studi tersebut tidak hanya dapat digunakan untuk memperkirakan kejadian penyakit diare, tetapi juga untuk mengidentifikasi jenis patogen dan faktor resiko. Akan tetapi, studi seperti itu mempunyai sejumlah keterbatasan dalam metodologinya seperti definisi episode diare dan intensitas pengamatan yang optimal (145). Bern dkk. Mempunyai temuan untuk memperbaharui studi oleh Snyder & Merson, yang menyarankan bahwa angka kejadian penyakit diare dilaporkan meningkat dengan peningkatan frekuensi intensitas surveilans. Definisi kasus yang digunakan tidak menunjukkan pola efek pada angka kejadian (146).

Studi longitudinal berbasis populasi dapat menentukan angka kejadian penyakit diare pada populasi yang terdefinisi dengan jelas. Apabila kejadiannya cukup besar (tergantung pada angka kejadian, ukuran

populasi dalam studi, dan lamanya pengamatan), faktor resiko dapat ditentukan juga. Studi epidemiologis ini memerlukan sumber daya yang besar dan perlu direncanakan dengan hati-hati. Hal-hal yang perlu dipertimbangkan adalah pemilihan populasi studi (kelompok umur, area geografis), lama studi (infeksi spesifik musiman), metode pengumpulan data (i.e. kunjungan rumah, kuesioner yang diisi oleh subyek sendiri, wawancara melalui telepon), kebutuhan laboratorium (kemungkinan pemeriksaan laboratorium pada semua kasus, atau hanya pada kelompok kontrol dengan keluhan), frekuensi pengamatan, definisi kasus, dan rencana analisa data (bagaimana menghubungkan kasus pada transmisi melalui makanan). Untuk penyakit bawaan makanan selain diare, angka kejadian mungkin terlalu rendah untuk kelayakan suatu kejadian berbasis populasi. Untuk penyakit tersebut, metode lain dalam perkiraan kejadian perlu digunakan (seperti surveilans laboratorium, pemberitahuan penyakit).

Karena studi longitudinal berbasis populasi menyediakan perkiraan yang paling valid pada angka kejadian penyakit bawaan makanan, studi ini dapat juga digunakan untuk memperkirakan sensitivitas sistem surveilans yang lain dalam pendeteksian kasus penyakit bawaan makanan. Sebagai contoh, dalam studi berbasis populasi di Belanda, angka kejadian gastroenteritis diperkirakan pada 45 per 100 orang/tahun; 4.5% dan 1.5% masing-masing berhubungan dengan infeksi *Campylobacter* dan *Salmonella* (147). Hal tersebut sama dengan perkiraan 300.000 kasus campylobakteriosis dan 100.000 salmonellosis di Belanda (jumlah penduduk 15,2 juta). Berdasarkan pada sentinel surveilans, diperkirakan setiap tahun terjadi 17.000 kasus campylobakteriosis dan 5.000 kasus salmonellosis di praktek-praktek umum. Pada surveilans laboratorium sekitar 3.000 kasus salmonellosis dan 4.000 kasus campylobakteriosis ditemukan setiap tahun. Akhirnya, pada penyelidikan kejadian luar biasa yang dilaksanakan oleh Pelayanan Inspeksi Makanan pada periode 1991-1994, 18 orang ditemukan pada kejadian luar biasa yang disebabkan oleh *Campylobacter* dan 290 oleh *Salmonella* (108) (lihat Gambar 2a dan 2b). Di Inggris studi longitudinal berbasis populasi telah dilaksanakan, dikombinasikan dengan surveilans sentinel dan studi kasus-kontrol berbasis tempat praktek umum (52).



a Pada tahun 1991-1994, diketahui ada 18 kasus

a Pada tahun 1991-1994, diketahui ada 290 kasus

Gambar 2. Kejadian tahunan a) campylobakteriosis dan b) salmonellosis di Belanda menurut sistem surveilans yang berbeda (diadaptasi dari P. Sockett, tesis Doktor).

Kesimpulan

Pengelola (Manajer) program keamanan pangan memerlukan informasi untuk advokasi isu-isu keamanan pangan dan untuk membuat keputusan dalam program keamanan pangan. Dalam mengkaji informasi yang diperlukan, sangat berguna untuk mengkaji tujuan surveilans penyakit bawaan makanan dan menentukan sistem surveilans yang paling tepat sesuai dengan informasi yang diperlukan (Kotak 1). Sekali keputusan sesuai dengan jenis informasi yang diperlukan selesai dibuat, harus dilakukan kajian terhadap informasi yang tersedia. Dengan demikian, informasi yang tersedia dari pengumpulan data yang rutin (dan mungkin dikumpulkan untuk tujuan yang lain juga) dapat menjadi kegiatan yang paling.

Apabila diputuskan bahwa informasi yang tersedia tidak mencukupi, penambahan aktivitas surveilans mungkin diperlukan. Pengumpulan data tambahan memerlukan tambahan sumberdaya, keputusan ini sepertinya melibatkan proses prioritas; seberapa penting surveilans penyakit bawan makanan dibandingkan dengan surveilans lainnya atau kegiatan kesehatan masyarakat lainnya? Sebagai contoh adalah kriteria yang dipakai dalam penentuan prioritas untuk surveilans seperti dijelaskan oleh Teutsch. Pada umumnya, surveilans harus diadakan hanya apabila informasi yang diperoleh diharapkan dapat digunakan untuk mengambil tindakan (148). Mungkin berguna untuk memutuskan siapa yang bertindak pada informasi – pejabat lokal atau nasional. Sistem surveilans harus didisain sedemikian rupa sehingga informasi dapat mencapai orang yang memerlukan tindakan tepat pada waktunya.

Apapun pilihan yang diambil, tidak ada satu sistem pun yang dapat menyediakan seluruh informasi yang diperlukan, atau dapat menyediakan informasi yang sempurna. Akan tetapi, pernyataan berikut tentang surveilans pada umumnya juga berlaku pada surveilans penyakit yang ditularkan melalui makanan:

“Karena tidak ada satu sumber yang cukup, pembuatan keputusan kesehatan masyarakat yang baik memerlukan sintesis data yang bervariasi mutunya dari sumber yang berbeda-beda dan memerlukan interpretasi kritis atas temuannya” (30).

Ucapan terima kasih

Pengarang ingin mengungkapkan terima kasih atas kontribusi yang telah diberikan orang-orang yang telah mengkaji dokumen ini: Ilse van Asperen, Arie Havelaar, Natty de Wit (National Institute of Public Health and Environmental Protection, Bilthoven, Netherlands); Jocelyn Rocourt (Pasteur Institute, Paris, France); Morris Potter (Centers for Disease Control, Atlanta, GA, United States of America); Michel Thuriaux, Guénaél Rodier (Disease Surveillance and Control Unit of the Division of Emerging and other Communicable Disease Surveillance and Control, WHO, Geneva, Switzerland); Anthony Hazzard (WHO Collaborating Centre for Environmental Health, Sydney, Australia).

Daftar Pustaka

1. Snyder JD, Merson MH. The magnitude of the global problem of acute diarrhoeal disease; a review of active surveillance data. *Bulletin of the World Health Organization*, 1982, 60:605-613.
2. Bern C, Martinez J, de Zoysa I, Glass RI. The magnitude of the global problem of diarrhoeal disease: a ten year update. *Bulletin of the World Health Organization*, 1992, 70: 705-714.
3. Todd ECD. Surveillance of foodborne diseases. In Hui YH, Gorham JR, Murrell KD, Cliver DO (eds.) *Foodborne disease handbook. Vol. 1 – Diseases caused by bacteria*. New York, Marcel Dekker, 1994:461-563.
4. Black RE, Lanata CF. Epidemiology of diarrhoeal diseases in developing countries. In: Blaser MJ, Smith PD, Ravdin JI, Greenberg HB, Guerrant RL (eds.) *Infections of the gastrointestinal tract*. New York, Raven Press, 1995:13-36.
5. Tauxe RV, Cohen ML. Epidemiology of diarrhoeal diseases in developed countries. In: Blaser MJ, Smith PD, Ravdin JI, Greenberg HB, Guerrant RL (eds.) *Infections of the gastrointestinal tract*. New York, Raven Press, 1995:37-51.
6. WHO. *Health education in food safety*. Geneva, World Health Organization (in press).
7. Motarjemi Y, Kaferstein F, Moy G, Quevedo F. Contaminated weaning food: a major risk factor for diarrhoea and associated malnutrition. *Bulletin of the World Health Organization*, 1993, 71:79 – 92
8. Motarjemi Y, Kaferstein F, Moy G, Miyagishima K, Miyagawa S, Reilly A. *Food technologies and public health. Food safety issues*. Geneva, World Health Organization, 1995 (Document WHO/FNU/FOS/95.12).
9. *Evaluation of programmes to ensure food safety – guiding principles*. Geneva, World Health Organization, 1989.
10. Archer DL, Kvenberg JE. Incidence and cost of foodborne diarrheal disease in the United States. *Journal of food protection*, 1985, 48:887-894.
11. Appleton H. Foodborne viruses. *Lancet*, 1990, 336:1362-1364.
12. Baird-Parker AC. Foodborne salmonellosis. *Lancet*, 1990, 336:1231-1235.
13. Casemore DP. Foodborne protozoal infection. *Lancet*, 1990, 336:1427-1432.
14. Griffin PM, Tauxe RV. The epidemiology of infections caused by *Escherichia coli* O157:H7, other enterohaemorrhagic *E. coli*, and the associated haemolytic uraemic syndrome. *Epidemiologic reviews*, 1991, 13:60-98.
15. Johnston AM. Veterinary sources of foodborne illness. *Lancet*, 1990, 336:856-858.
16. Jones D. Foodborne listeriosis. *Lancet*, 1990, 336: 1171-1174
17. Morgan MRA, Fenwick GR. Natural foodborne illness. *Lancet*, 1990, 336:1492-1495.
18. Roberts D. Sources of infection: food. *Lancet*, 1990, 336:859-861.
19. Savarino SJ, Bourgeois AL. Diarrhoeal disease: current concepts and future challenges. Epidemiology of diarrhoeal diseases in developed countries. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 1993, 87 (suppl 3): 7-11.
20. Tranter HS. Foodborne staphylococcal illness. *Lancet*, 1990, 336:1044-1046.
21. Aucott JN. Food Poisoning. In: Blaser MJ, Smith PD, Ravdin, JI. Greenberg HB, Guerrant RL (eds) *Infections of the gastrointestinal tract*. New York, Raven Press, 1995.
22. Todd ECD. Worldwide surveillance of foodborne disease: the need to improve. *Journal of food protection*, 1996, 59: 82-92.
23. Berkelman RL, Buehler JW. Surveillance. In: *Oxford textbook of public health*. Vol. 2. Methods of public health. Oxford, Oxford University Press, 1991:161-176.
24. Kaferstein FK, Motarjemi Y, Bettcher DW. Foodborne disease control: A transnational challenge. *Emerging infectious diseases* (in press).
25. FAO/WHO. *Introducing the hazard analysis and critical control point system*. Geneva, World Health Organization, 1997 (Document WHO/FSF/FOS/97.2)
26. Notermans S, Mead GC. Incorporation of elements of quantitative risk analysis in the HACCP system. *International journal of food microbiology*, 1996, 30:157-173.
27. FAO/WHO. *Report of the Joint FAO/WHO Expert Consultation on Application of Risk Analysis to Food Standards Issues*, 13-17 March 1995, Geneva, Switzerland. Geneva, World Health Organization, 1995 (Document WHO/FNU/FOS/95.3).
28. Bernard DT, Scott VN. Risk assessment and foodborne micro-organism; the difficulties of biological diversity. *Food Control*, 1995, 6(6): 329-33.
29. Centers for Disease Control. Guidelines for evaluating surveillance systems. *Morbidity and mortality weekly report*, 1988, 37 (S-5):1-18.

30. Stroup NE et al. Sources of routinely collected data for surveillance. In: Teutsch SM, Churchill RE (eds) *Principles and practice of public health surveillance*. New York, Oxford University Press, 1994:31-85.
31. Klaucke DN. Evaluating public health surveillance. In: Teutsch SM, Churchill RE (eds) *Principles and practice of public health surveillance*. New York, Oxford University Press, 1994:158-174.
32. *International statistical classification of diseases and related health problems. Tenth revision*. Geneva, World Health Organization, 1992.
33. Pinner RW et al. Trends in infectious diseases mortality in the United States. *Journal of the American Medical Association*, 1996, 275:189-193.
34. Lew JF et al. Diarrheal deaths in the United States, 1979 through 1987. *Journal of American Medical Association*, 1991, 265:3280-3284.
35. Sockett PN et al. Foodborne disease surveillance in England and Wales: 1989-1991. *Communicable disease report – review*, 159-R173.
36. Koopman JS et al. Patterns and etiology of diarrhea in three clinical settings. *American journal of epidemiology*, 1984, 119:114-123.
37. Lengerich EJ et al. Severe giardiasis in the United States. *Clinical infectious diseases*, 1994, 18:760-763.
38. Harkess JR et al. Is passive surveillance always insensitive? *American journal of epidemiology*, 1988, 128: 878-881.
39. Motarjemi Y, Kaferstein FK. Global estimation of foodborne diseases. *World health statistics quarterly*, 1997, 50(1/2):5-11.
40. Djuretic T et al. General outbreaks of infectious intestinal disease in England and Wales 1992 to 1994. *CDR review*, 7-R63.
41. D'Argenio P et al. Type B botulism associated with roasted eggplant in oil – Italy 1993. *Morbidity and mortality weekly report*, 1995, 44:33-36.
42. Eberhart-Phillips J et al. An outbreak of cholera from food served on an international aircraft. *Epidemiology and infection*, 1996, 116:9-13.
43. Finelli L et al. Outbreak of cholera associated with crab brought from an area with epidemic disease. *Journal of infectious diseases*, 1992, 166(6) : 1433-5.
44. Cameron AS et al. Community outbreak of hemolytic uremic syndrome attributable to *Escherichia coli* O111: NM – South Australia, 1995. *Morbidity and mortality weekly report*, 1995, 44: 550-558.
45. Tozzi AE et al. A community outbreak of haemolytic – uraemic syndrome in children occurring in a large area of Northern Italy over a period of several months. *Epidemiology and infection*, 1994, 113:209-219.
46. Alexander ER et al. *Escherichia coli* O157:H7 outbreak linked to commercially distributed dry-cured salami – Washington and California, 1994. *Morbidity and mortality weekly report*, 1995, 44:157-160.
47. Bell BP et al. A multistate outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 – associated bloody diarrhea and hemolytic uremic syndrome from hamburgers. *Journal of the American Medical Association*, 1994, 272 : 1349-1353.
48. Shukla R et al. *Escherichia coli* O157 infection associated with a farm visitor centre. *Communicable diseases report*. 1995, 5 (6): R86-90.
49. Chomel BB et al. Changing trends in the epidemiology of human brucellosis in California from 1973 to 1992: a shift toward foodborne transmission. *Journal of infectious diseases*, 1994, 170(5):1216-23.
50. Tauxe RV. Epidemiology of *Campylobacter jejuni* infections in the United States and other industrialized nations. In: Nachamkin I et al. (eds) *Campylobacter jejuni – current status and future trends*. Washington, American Society for Microbiology, 1992:9-19.
51. Notermans S, Hoogenboom-Verdegaal A. Existing and emerging foodborne diseases. *International journal food microbiology*, 1992, 15:197-205.
52. Roderick P et al. A pilot study of infectious intestinal disease in England. *Epidemiology and infection*, 1995, 114:277-288.
53. MacDonald KL et al. *Escherichia coli* O157:H7, an emerging gastrointestinal pathogen: results of a one-year, prospective, population-based study. *Journal of the American Medical Association*, 1988, 259:3567-3570.
54. Flahault A et al. Sentinel traces of an epidemic of acute gastroenteritis in France. *Lancet*, 1995, 346:162-163.
55. Borgdorff MW et al. Surveillance of gastroenteritis (letter). *Lancet*, 1995, 346:842-843.
56. Maurice S et al. Tlematics: a new tool for epidemiological surveillance of diarrhoeal diseases in the Aquitaine sentinel network. *British medical journal*, 1990, 300:514-516.
57. Taylor DN, Blaser MJ. *Campylobacter* infections. In: Evans AS, Brachman PD (eds) *Bacterial infections of humans, epidemiology and control*. New York, Plenum, 1991:151-172.

58. Hoogeboom – Verdegaal AMM et al. Epidemiological and microbiological research on the occurrence of acute gastrointestinal illnesses in sentinel populations in Amsterdam and Helmond, 1987-1991. *RIVM report* 149101011, 1994.
59. Goosen ESM et al. Incidence of acute gastroenteritis in sentinels in the Netherlands, 1992-1993. *RIVM report* 149101012, 1995.
60. Skirrow MB et al. *Campylobacter* bacteraemia in England and Wales, 1981-91. *Epidemiology and infection*, 1993, 110:567-573.
61. Skirrow MB. Foodborne illnesses – *Campylobacter*. *Lancet*, 1990, 336:921-923.
62. Skirrow MB, Blaser MJ. Clinical and epidemiological considerations. In: Nachamkin I et al. (eds) *Campylobacter jejuni – current status and future trends*. Washington, American Society for Microbiology, 1992:3-8.
63. Evans MR et al. Consecutive *Salmonella* outbreaks traced to the same bakery. *Epidemiology and infection*; 1996, 116:161-167.
64. Desenclos JC et al. Large outbreak of *Salmonella enterica serotype paratyphi B* infection caused by a goats' milk cheese, France, 1993: a case finding and epidemiological study. *British medical journal*, 1996, 312:91-94.
65. Finelli L et al. Enhanced detection of sporadic *Escherichia coli* O157:H7 infections – New Jersey, July 1994. *Morbidity and mortality weekly report*, 1995, 44:429.
66. Cohen ML, Tauxe RV. Drug-resistant *Salmonella* in the United States – an epidemiological perspective. *Science*, 1986, 234:964-969.
67. Mshar PA et al. Laboratory screening for *Escherichia coli* O157:H7 – Connecticut, 1993. *Morbidity and mortality weekly report*, 1994, 43:192-194.
68. Ostroff SM et al. Surveillance of *Escherichia coli* O 157 – Isolation and confirmation, United States, 1988. *Morbidity and mortality weekly report*, 1991, 40 (SS-1):1-6.
69. Pierard D et al. Results of screening for verocytotoxin-producing *Escherichia coli* in faeces in Belgium. *European journal of clinical microbiology and infectious diseases*, 1990, 9:198-20.
70. Sharp JCM et al. *Escherichia coli* O157 infections in Scotland. *Journal of medical microbiology*, 1994, 40:3-9.
71. Schuchat A et al. Epidemiology of human listeriosis. *Clinical microbiology review*, 1991, 4 (2):169-83.
72. Millard PS et al. An outbreak of cryptosporidiosis from fresh-pressed apple cider. *Journal of the American Medical Association*, 1994, 272:1592-1596.
73. Patterson T et al. Outbreak of SRSV gastroenteritis at an international conference traced to food handled by a post symptomatic caterer. *Epidemiology and infection*, 1993, 111(1):157-62.
74. Kaplan JE et al. The frequency of a Norwalk-like pattern of illness in outbreaks of acute gastroenteritis. *American journal of public health*, 72:1329-1332.
75. Kapperud G et al. Outbreak of *Shigella sonnei* infection traced to imported iceberg lettuce. *Journal of clinical microbiology*, 1995, 33:609-614.
76. Skala M et al. Foodborne hepatitis A, Missouri, Wisconsin, and Alaska, 1990-1992. *Morbidity and mortality weekly report*, 1993, 42(27):526-529.
77. Kohn MA et al. An outbreak of Norwalk virus gastroenteritis associated with eating raw oysters – implications for maintaining safe oyster beds. *Journal of the American Medical Association*, 1995, 273:466-471.
78. Center for Disease Control. Establishment of a national surveillance program for antimicrobial resistance in *Salmonella*. *Morbidity and mortality weekly report*, 1996, 45:110-111.
79. Skirrow MB. A demographic survey of campylobacter, salmonella and shigella infections in England. A Public Health Laboratory Service survey. *Epidemiology and infection*, 1987, 99:647-657.
80. Rodrigue DC et al. International increase in *Salmonella enteritidis*: a new pandemic? *Epidemiology and infection*, 1990, 105:21-27.
81. Endtz HP et al. Quinolone resistance in *Campylobacter* isolated from man and poultry following the introduction of fluoroquinolones in veterinary medicine. *Journal of antimicrobial chemotherapy*, 1991, 27(2):199-208.
82. Lee LA et al. Increase in antimicrobial-resistant *Salmonella* infections in the United States, 1989-1990. *Journal of infectious diseases*, 1994, 170:128-134.
83. MacDonald KL et al. Changes in antimicrobial resistance of *Salmonella* isolated from humans in the United States. *Journal of the American Medical Association*, 1987, 258:1496-1499.
84. Waters JR et al. Infection caused by *Escherichia coli* O157:H7 in Alberta, Canada, and in Scotland: a five-year review, 1987-1991. *Clinical infectious diseases*, 1994, 19:834-843.
85. Turney C et al. *Escherichia coli* O157:H7 outbreak linked to home-cooked hamburger – California, July 1993. *Morbidity and mortality weekly report*, 1994, 43:213-216.

86. Riedo FX et al. A point source foodborne listeriosis outbreak: documented incubation period and possible mild illness. *Journal of infectious diseases*, 1994, 170(3):693-6.
87. Mishu B et al. Outbreaks of *Salmonella enteritidis* infections in the United States, 1985-1991. *Journal of infectious diseases*, 1994, 169:547-552.
88. Hedberg CW et al. A multistate outbreak of *Salmonella javiana* and *Salmonella oranienburg* infections due to consumption of contaminated cheese. *Journal of the American Medical Association*, 1992, 268:3203-3207.
89. Ries A A et al. Cholera in Piura, Peru: a modern urban epidemic. *Journal of infectious diseases*, 1992, 166(6):1429-33.
90. Davis M et al. Update: multistate outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 infections from hamburgers – Western United States, 1992-1993. *Morbidity and mortality weekly report*, 1993, 42:258-263.
91. Knubley W et al. Foodborne botulism – Oklahama, 1994. *Morbidity and mortality weekly report*, 1995, 44:200-202.
92. Orr P et al. An outbreak of diarrhea due to verotoxin producing *Escherichia coli* in the Canadian Northwest Territories. *Scandinavian journal of infectious diseases*, 1994,26(6):675-84.
93. Benoit V et al. Foodborne outbreaks of enterotoxigenic *Escherichia coli* – Rhode Island and New Hampshire, 1993. *Morbidity and mortality weekly report*, 1994, 26(6):675—84.
94. Cowden JM et al. Outbreaks of foodborne infectious intestinal disease in England and Wales: 1992 and 1993. *Communicable disease report review*, 1995:R109-R117.
95. Holtby I et al. Outbreak of *Salmonella enteritidis* phage type 4 infection associated with cheese and onion quiche. *Communicable disease report review*, 1995:R118-R119.
96. Luby S et al. A large outbreak of gastroenteritis caused by diarrheal toxin-producing *Bacillus cereus*. *Journal of infectious diseases*, 1993:1452-1455.
97. Wood RC et al. *Campylobacter* enteritis outbreaks associated with drinking raw milk during youth activities. *Journal of the American Medical Association*, 1992, 268:3228-3230.
98. Mintz ED et al. Foodborne giardiasis in a corporate office setting. *Journal of infectious diseases*, 1993, 167(1):250-3.
99. Rodrigue DC et al. A university outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 infectious associated with roast beef and an unusually benign clinical course. *Journal of infectious diseases*, 1995, 172(4):1125-5.
100. Slaten DD et al. An outbreak of *Bacillus cereus* food poisoning are caterers supervised sufficiently. *Public health report*, 1992, 107(4):477-80.
101. Lew JF et al. An outbreak of shigellosis aboard a cruise ship caused by a multiple-antibiotic-resistant strain of *Shigella flexneri*. *American journal of epidemiology*, 1991, 134:413-420.
102. Boyce TG et al. *Vibrio cholerae* O139 Bengal infections among tourists to Southeast Asia: an intercontinental foodborne outbreak. *Journal of infectious diseases*, 1995, 172(5):1401-4.
103. Hedberg CW et al. An international foodborne outbreak of shigellosis associated with a commercial airline. *Journal of the American Medical Association*, 1992, 268(22):3208-12.
104. Evans MR et al. A hospital outbreak of *Salmonella* food poisoning due to inadequate deep-fat frying. *Epidemiology and infection*, 1996, 116:155-160.
105. Lo SV et al. The role of the pre-symptomatic food handler in a common source outbreak of foodborne SRSV gastroenteritis in a group of hospitals. *Epidemiology and infection*, 1994, 113:513-521.
106. Gutteridge W, Haworth EA. An outbreak of gastrointestinal illness associated with contamination of the mains supply by river water. *Communicable disease report review*, 1994, 4:R50-R51.
107. Adak GK et al. The Public Health Laboratory Service national case-control study of primary indigenous sporadic cases of campylobacter infection. *Epidemiology and infection*, 1995, 115:15-22.
108. Goosen ESM et al. Investigations of foodborne diseases by Food Inspection Services in the Netherlands, 1991-1994. *Journal of food protection* (in press).
109. Archer DE, Kessler DA. Foodborne illness in the 1990s (letter). *Journal of the American Medical Association*, 1993, 269:2737.
110. Aristeguieta C et al. Multistate outbreak of viral gastroenteritis associated with consumption of oysters – Apalachicola Bay, Florida, December 1994-January 1995. *Morbidity and mortality weekly report*, 1995, 44:37-39.
111. Bean NH et al. Foodborne disease outbreaks, 5-year summary, 1983-1987. *Morbidity and mortality weekly report*, 1990, 39(SS-1):15-57.
112. *WHO surveillance programme for control of foodborne infections and intoxications in Europe. Sixth report, 1990-1992.* Berlin, Federal Institute for Health Protection of Consumers and Veterinary Medicine, 1995.
113. Gessner BD, Beller M. Protective effect of conventional cooking versus use of microwave ovens in an outbreak of salmonellosis. *American journal of epidemiology*, 1994, 139:903-909.
114. Beaglehole R et al. *Basic epidemiology.* Geneva, World Health Organization, 1993.

115. Cousens SN et al. *Case-control studies of common childhood diseases, the example of diarrhoea*. London, Macmillan Press, 1995.
116. Schlesselman JJ. *Case-control studies, design, conduct, analysis*. Oxford, Oxford University Press, 1982.
117. Breslow NE, Day NE. *Statistical methods in cancer research. The analysis of case-control studies*. Lyon, International Agency for Research on Cancer, 1980.
118. Khodr M et al. Bacillus cereus food poisoning associated with fried rice at two child day care centers-Virginia, 1993. *Morbidity and mortality weekly report*, 1994, 43:177-178.
119. Aucott JN. Food poisoning. In: Blaser MJ et al. (eds) *Infections of the gastrointestinal tract*. New York, Raven Press, 1995.
120. Brian MJ et al. Evaluation of the molecular epidemiology of an outbreak of multiply resistant *Shigella sonnei* in a day-care center by using pulsed-field gel electrophoresis and plasmid DNA analysis. *Journal of clinical microbiology*, 1993, 31:2152-2156.
121. Yagupsky P et al. Use of multiple markers for investigation of an epidemic of *Shigella sonnei* infections in Monroe County, New York. *Journal of clinical microbiology*, 1991, 29(12):P2850-5.
122. Taylor DN, Echeverria P. Diarrhoeal disease: current concepts and future challenges. Molecular biological approaches to the epidemiology of diarrhoeal diseases in developing countries. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 1993, 87(suppl 3):3-5.
123. Terranova W, Blake PA. *Bacillus cereus* food poisoning. *New England journal of medicine*, 1978, 298:143:144.
124. Centers for Disease Control. Viral agents of gastroenteritis. *Morbidity and mortality weekly report*. 1990, 39(RR-5):1-23.
125. Centers for Disease Control. Recommendations for collection of laboratory specimens associated with outbreaks of gastroenteritis. *Morbidity and mortality weekly report*, 1990, 39(RR-14):1-13.
126. Hedberg CW, Osterholm MT. Outbreaks of food-borne and waterborne viral gastroenteritis. *Clinical microbiology review*, 1993, 6:199-210.
127. Rampling A. Raw milk cheeses and *Salmonella* – pasteurisation and strict hygiene prevent serious morbidity and death. *British medical journal*, 1996, 312:67-68.
128. Petersen C. Cryptosporidium and the food supply. *Lancet*, 1995, 345(8958):1128-9.
129. Rabold JG et al. Cyclospora outbreak associated with chlorinated drinking water (letter). *Lancet*, 1994, 344:1360-1361.
130. Glynn JR, Palmer SR. Incubation period, severity of disease, and infecting dose: evidence from a *Salmonella* outbreak. *American journal of epidemiology*, 1992, 136:1369-1377.
131. Oishi I et al. A large outbreak of acute gastroenteritis associated with astrovirus among students and teachers in Osaka, Japan. *Journal of infectious diseases*, 1994, 170:439-443.
132. Connor BA, Shlim DR. Foodborne transmission of Cyclospora (letter). *Lancet*, 1995, 346(8990):1634.
133. Bitzan M et al. The role of *Escherichia coli* O 157 infections in the classical (enteropathic) haemolytic uraemic syndrome: results of a Central European, multicentre study. *Epidemiology and infection*, 1993, 110:183-196.
134. Echeverria P et al. Case-control study of endemic diarrheal disease in Thai children. *Journal of infectious diseases*, 1989, 159:543-548.
135. Weber JT et al. Epidemic cholera in Ecuador: multidrug resistance and transmission by water and seafood. *Epidemiology and infection*, 1994, 112(1):1-11.
136. Koo D et al. Epidemic cholera in Guatemala, 1993: transmission of a newly introduced epidemic strain by street vendors. *Epidemiology and infection*, 1996, 116:121-126.
137. Lim-Quizon MC et al. Cholera in metropolitan Manila: foodborne transmission via street vendors. *Bulletin of the World Health Organization*, 1994, 72(5):745-749.
138. Hoge CW et al. Epidemiologic study of *Vibrio Cholerae* O1 and O139 in Thailand: at the advancing edge of the eighth pandemic. *American journal of epidemiology*, 1996, 143(3):263-8.
139. Knight SM et al. Risk factors for the transmission of diarrhoea in children: a case control study in rural Malaysia. *International journal of epidemiology*, 1992, 21(4):812-8.
140. Kapperud G et al. Risk factors for sporadic *Campylobacter* infections: results of a case-control study in southeastern Norway. *Journal of clinical microbiology*, 30:3117-3121.
141. Schuchat A et al. Role of foods in sporadic listeriosis. I. Case control study of dietary risk factors. The Listeria Study Group. *Journal of the American Medical Association*, 1992, 267(15):2041-5.
142. Cowden JM et al. Case-control study of infections with *Salmonella enteritidis* phage type 4 in England. *British medicine*, 1989, 299:771-773.
143. Ostroff SM et al. Sources of sporadic *Yersinia enterocolitica* infections in Norway: a prospective case- control study. *Epidemiology and infection*, 1994, 112:133-141.

144. Snyder JD, Merson MH. The magnitude of the global problem of acute diarrhoeal disease: a review of active surveillance data. *Bulletin of the World Health Organization*, 1982, 60(4):605-613.
145. Baqui AH et al. Methodological issues in diarrhoeal diseases epidemiology: definition of diarrhoeal episodes. *International journal of epidemiology*, 1991, 20:1057-1063.
146. Bern C et al. The magnitude of the global problem of diarrhoeal disease: a ten year update. *Bulletin of the World Health Organization*, 1992, 70(6):705-714.
147. de Wit MAS et al. A community-based survey in four regions of the Netherlands into the incidence and burden of disease of gastro-enteritis, and Campylobacter and Salmonella infections. *RIVM report* 149101014, 1996.
148. Teutsch SM. Considerations in planning a surveillance system. In: Teutsch SM, Churchill RE (eds) *Principles and practice of public health surveillance*. New York, Oxford University Press, 1994:18-30.
149. Department of Health Working Group. *Management of outbreaks of foodborne illness*. London, Department of Health, 1994.
150. PAHO/WHO. *Guidelines for the establishment of systems for the epidemiological surveillance of foodborne diseases and the investigation of outbreaks of food poisoning*. Washington DC. Pan American Health Organization, Regional Office of the World Health Organization, 1993.
151. IAMFES. *Procedures to investigate waterborne illness*. Second edition. Des Moines, Iowa. International Association of Milk, Food and Environmental Sanitarians, Inc. 1996.
152. IAMFES. *Procedures to investigate foodborne illness*. Fourth edition. Des Moines, Iowa. International Association of Milk, Food and Environmental Sanitarians, Inc. 1988.
153. International Life Science Institute. Draft document on collection of data on foodborne disease outbreaks caused by biological agents. Personal communication. Brussels, 1996.
154. Last JM. *A dictionary of epidemiology*. New York, Oxford University Press, 1995.

Lampiran 1

Aspek-aspek dari beberapa sistem surveilans

Catatan medis kematian dan diagnosa kepulangan dari rumah sakit

Kesederhanaan: Sistemnya sederhana karena digunakan secara rutin dan pelaporan umumnya bersifat satu langkah yaitu dari dokter ke institusi pusat yang mengurus statistik vital untuk pencatatan kematian, ke kantor pusat yang mengurus pencatatan kematian dari rumah sakit. Informasi tentang penyebab kematian mungkin saja tidak mudah dimengerti: penentuan penyebab kematian agak berbelit-belit dan informasi tentang jalur penyebaran umumnya tidak tersedia. Dengan diketahuinya penyebaran penyakit bawaan makanan maka penyebab kematian dapat diketahui dan data dari rumah sakit dapat lebih dimengerti.

Fleksibilitas: Terbatas. Metode ini dapat digunakan untuk berbagai jenis penyakit, tetapi adaptasi sistem pengambilan datanya sangat terbatas.

Akseptabilitas (penerimaan/persetujuan): Akseptabilitasnya cukup tinggi asalkan kerahasiaan pasien benar-benar dijaga.

Sensitivitas: Sensitivitas untuk mendeteksi penyakit bawaan makanan biasanya sangat terbatas karena penyakit ini umumnya tidak langsung menyebabkan kematian atau tidak memerlukan penanganan di rumah sakit. Sensitivitas akan semakin terbatas tergantung pada proporsi pasien yang meninggal yang dinyatakan oleh dokter setelah kematiannya dan aksesibilitas rumah sakit yang bersangkutan.

Angka perkiraan positif (positive predictive value): Informasi tambahan yang diperoleh dari studi-studi epidemiologis sangat diperlukan untuk mengetahui peran penyakit atau kematian pada penyebaran penyakit melalui makanan.

Keterwakilan: Untuk pemberitahuan kematian, hal ini tergantung pada proporsi pasien yang meninggal berdasarkan pernyataan dokter setelah kematiannya. Sedangkan untuk pencatatan di rumah sakit, hal ini tergantung pada proporsi jumlah rumah sakit yang ikutserta dalam diagnosa pencatatan kepulangan dari rumah sakit. Jika proporsi ini tinggi, maka derajat keterwakilan juga akan tinggi untuk kasus-kasus yang cukup serius yang memerlukan penanganan rumah sakit atau bahkan yang menyebabkan kematian.

Ketepatan waktu: Waktu untuk keseluruhan data diproses dan dianalisa pada kedua sistem ini seringkali cukup lama. Tindakan langsung yang diperlukan untuk penyelidikan kejadian luar biasa sangat tergantung pada kemampuan dokter yang melaporkan kematian atau dokter yang merawat pasien di rumah sakit yang juga merawat pasien lain diluar sistem yang rutin ini.

Sumberdaya yang diperlukan: Penambahan sumberdaya lain yang diperlukan untuk surveilans penyakit bawaan makanan adalah sangat terbatas karena sistem yang ada juga digunakan untuk kepentingan yang lain.

Pemberitahuan penyakit

Kesederhanaan (simplicity): Sistem ini sederhana dan umumnya sudah dilakukan.

Fleksibilitas: Perubahan kondisi yang harus dilaporkan dapat dilakukan dengan cukup mudah, walaupun ada keterbatasan pada besarnya perubahan tersebut yang dapat dilakukan oleh para dokter.

Akseptabilitas (penerimaan/persetujuan): Sistem ini cukup dapat diterima baik oleh pihak dokter maupun pasien. Bagi para dokter, kondisi yang dimaksud harus meliputi kriteria penting yaitu bahwa kondisi tersebut cukup jarang dan merupakan masalah kesehatan masyarakat (kondisi tersebut serius dan ada intervensi yang dapat dilakukan untuk mencegah penyebarannya). Umpanbalik kepada dokter dan petugas kesehatan (jika memungkinkan tidak saja meliputi jumlah kasus tetapi juga tindakan yang diambil berdasarkan jumlah kasus tersebut) sangatlah penting agar mereka mengetahui apa yang terjadi dan tetap termotivasi. Pemberitahuan pada pasien juga umumnya dapat diterima apalagi jika hal ini bertujuan juga untuk tindakan pencegahan dan kerahasiaan pasien harus tetap dijaga.

Sensitivitas: Proporsi kasus yang dicakup dalam sistem ini tergantung pada proporsi pasien yang ditemui dokter, kualitas diagnosa yang dilakukan dokter, dan kemauan dokter untuk melaporkan (29). Sensitivitas diharapkan tinggi jika pelayanan kesehatan dapat mencakup sebagian besar populasi dan jika kondisi yang sedang dalam pengawasan termasuk serius dan mudah dikenali (contohnya botulisme di negara-negara berkembang). Sensitivitas mungkin rendah jika banyak kasus *asimtomatik* (seperti hepatitis B atau kolera), atau jika penyakit tersebut tidak memiliki gejala klinis yang jelas (seperti keracunan makanan). Jika hasil pemeriksaan laboratorium diperlukan dalam pelaporan, maka laporan langsung dari laboratorium akan memberikan sensitivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan laporan dari dokter (38).

Angka perkiraan positif: Proporsi jumlah pasien yang dilaporkan yang benar-benar menderita penyakit yang relevan akan meningkat sesuai dengan meningkatnya spesifisitas dari diagnosa yang dilakukan dan meningkatnya prevalensi penyakit tersebut (23, 29). Spesifisitas ini cukup baik untuk penyakit infeksi pada umumnya jika dikonfirmasi dengan hasil analisa laboratorium. Jika penyebaran oleh makanan termasuk dalam definisi kasus, angka perkiraan positif juga tergantung pada spesifisitas data paparan dan pentingnya makanan sebagai jalur penyebaran infeksi.

Keterwakilan: Keterwakilan sistem ini meningkat sejalan dengan meningkatnya cakupan sistem pelayanan kesehatan. Cakupan umumnya akan lebih lengkap untuk kondisi yang serius (contohnya sindrom uremik hemolitik) dibandingkan untuk kasus yang ringan (seperti diare).

Ketepatan waktu: Hal ini sangat tergantung pada sistem administrasi yang berlaku. Umumnya lebih cepat di tingkat daerah (mengidentifikasi kejadian luar biasa) dibandingkan di tingkat nasional (memonitor tren sekular).

Sumberdaya yang diperlukan: Sumberdaya yang diperlukan untuk menjalankan sistem ini tidaklah banyak. Tindak lanjut dari pemberitahuan dan umpanbalik terhadap pemberitahuan ini sangat penting untuk melestarikan pelaksanaan sistem ini.

Surveilans sentinel

Kesederhanaan (Simplicity): Sistem ini memerlukan upaya yang besar.

Fleksibilitas: Dalam sistem ini perubahan penyakit atau kondisi yang harus dilaporkan lebih mudah dilakukan.

Akseptabilitas (penerimaan/persetujuan): Jalannya sistem ini sangat tergantung pada penerimaan penyedia pelayanan kesehatan. Hal ini merupakan salah satu alasan mengapa pemilihan tempat pelayanan kesehatan tidak dilakukan secara acak. Sistem ini dapat diterima oleh masyarakat. Apabila masyarakat mengetahui bahwa penyedia pelayanan kesehatan tertentu memiliki perhatian khusus terhadap kondisi-kondisi tertentu, maka pada saat mereka mengalami kondisi tersebut mereka akan datang ke pelayanan kesehatan tersebut. Hal ini dapat menyebabkan overestimasi kejadian penyakit dengan kondisi tersebut.

Sensitivitas: Sistem ini sensitif dalam mendeteksi kasus sporadis penyakit bawaan makanan selama pelaporan ke penyedia pelayanan kesehatan tetap dilakukan. Dalam mendeteksi munculnya penyakit bawaan makanan, sistem ini memiliki sensitivitas yang terbatas karena hanya sejumlah kecil populasi yang dapat tercakup (contohnya sekitar 1% dari total populasi di Belgia, Perancis, Belanda dan Inggris) (30).

Angka perkiraan positif: Proporsi jumlah pasien yang menderita penyakit yang relevan akan meningkat sesuai dengan meningkatnya spesifisitas dari diagnosa yang dilakukan dan meningkatnya prevalensi penyakit tersebut (23, 29). Spesifisitas sistem ini cukup baik karena memungkinkan konfirmasi dari laboratorium. Jika penyebaran oleh makanan termasuk dalam definisi kasus, angka perkiraan positif juga tergantung pada spesifisitas data konsumsi makanan dan pentingnya makanan sebagai jalur penyebaran infeksi.

Keterwakilan: Hal ini tergantung pada pemilihan tempat-tempat praktek kesehatan dan seberapa baik sistem ini bekerja dalam memilih pasien yang memenuhi kriteria. Perlu juga untuk diketahui apakah keikutsertaan sebuah tempat praktek kesehatan atau klinik dalam sebuah jaringan sentinel akan mempengaruhi perilaku pemilihan sarana kesehatan.

Ketepatan waktu: Sistem ini dapat menyediakan data tepat pada waktunya.

Sumberdaya yang diperlukan: Sistem ini banyak memerlukan sumberdaya, termasuk penyedia pelayanan kesehatan yang bermotivasi tinggi; jika agen penyebab juga akan diidentifikasi, maka dibutuhkan juga fasilitas laboratorium yang memadai; media komunikasi untuk melakukan pelaporan dan memberikan umpanbalik dalam lingkup jaringan surveilans; pendidikan/pelatihan terhadap peserta; dan mungkin uang insentif untuk mereka.

Surveilans laboratorium

Kesederhanaan (Simplicity): Jika di daerah tersebut terdapat pelayanan laboratorium, pengumpulan informasi berdasarkan hasil yang diperoleh merupakan hal yang mudah dilakukan.

Fleksibilitas: Sistem ini fleksibel dalam hal jenis-jenis infeksi yang dapat diperiksa.

Akseptabilitas (penerimaan/persetujuan): Selama kerahasiaan pasien tetap dijaga, akseptabilitas sistem ini cukup tinggi.

Sensitivitas: Sistem ini memiliki sensitivitas yang terbatas karena jumlah pasien yang mempunyai akses terhadap fasilitas kesehatan tidak banyak dan dari jumlah tersebut, tidak banyak yang diminta untuk melakukan pemeriksaan laboratorium.

Angka perkiraan positif: Selama agen penyebab yang dimonitor ditularkan melalui makanan, angka perkiraan positif diharapkan tinggi karena umumnya pasien yang diikutsertakan memiliki gejala yang sesuai dengan diagnosa klinis dari penyakit bawaan makanan.

Keterwakilan: Bias yang disebabkan oleh pemilihan pasien pada sistem ini cukup tinggi, yang termasuk di sini adalah mereka yang memiliki akses terhadap pelayanan ini dan menggunakannya. Selain itu, permintaan uji laboratorium umumnya tergantung pada hasil pemeriksaan tenaga kesehatan/dokter dan standar pelayanan kesehatan yang saat itu berlaku.

Ketepatan waktu: Hal ini tergantung pada frekuensi pelaporan; semakin sering pelaporan dilakukan, semakin mungkin data dapat digunakan untuk mengidentifikasi terjadinya kejadian luar biasa.

Sumberdaya yang diperlukan: Pelayanan laboratorium membutuhkan banyak sumberdaya (tenaga yang terlatih, perlengkapan, media, agen). Jika pelayanan laboratorium sudah tersedia (dan umumnya dibiayai berdasarkan perawatan pasien), biaya tambahan untuk sistem ini hanya untuk keperluan administrasi dan mungkin untuk sistem jaminan mutu pemeriksaan.

Penyelidikan kejadian luar biasa

Kesederhanaan: Penyelidikan ini tidak terlalu sederhana untuk dilakukan karena membutuhkan ketrampilan epidemiologis dan akses terhadap pelayanan laboratorium mikrobiologi. Kumpulan laporan penyelidikan kejadian luar biasa dapat dibuat lebih mudah jika pada sistem ini digunakan formulir laporan yang sederhana dan baku. Contoh formulir ini dapat dilihat pada Lampiran 2. Contoh lain dapat dilihat pada dokumen lain (150-153).

Fleksibilitas: Sistem ini fleksibel, metode penyelidikan yang serupa dapat digunakan untuk menangani beberapa macam permasalahan.

Akseptabilitas: Sistem ini akan sangat diharapkan oleh masyarakat atau penentu kebijakan apabila kejadian luar biasa diberitakan.

Sensitivitas: Kejadian luar biasa penyakit bawaan makanan umumnya terjadi dalam proporsi yang kecil. Sistem surveilans ini tidak cocok untuk mengidentifikasi kasus sporadis penyakit bawaan makanan yang menjadi bagian utama dari permasalahan ini. Sensitivitas sistem ini cukup bervariasi sesuai dengan tingkat

keparahan dan agen penyebabnya; sensitivitasnya tinggi untuk botulisme, tetapi rendah untuk salmonellosis, campylobacteriosis atau penyakit diare lainnya (51, 107, 108).

Angka perkiraan positif: Dari seluruh laporan kejadian luar biasa penyakit bawaan makanan, berapakah yang betul-betul ditularkan melalui makanan? Seperti yang sudah dikemukakan di atas, semakin lengkap informasi epidemiologis dan mikrobiologis yang dikumpulkan, semakin tinggi pula angka perkiraan positif.

Keterwakilan: Hal ini sangat bervariasi dan perlu dinilai dengan hati-hati. Apakah sistem ini hanya mencakup masyarakat perkotaan? Seberapa besar dan seriusnyakah suatu kejadian luar biasa perlu diselidiki? Seperti yang telah dikemukakan di atas, penyelidikan kejadian luar biasa tidak dapat memberikan data yang mewakili seluruh penyakit bawaan makanan karena kasus-kasus sporadis tidak termasuk.

Ketepatan waktu: Sistem ini seharusnya dapat menyediakan informasi yang tepat pada waktunya agar munculnya kasus-kasus baru dapat dicegah.

Sumberdaya yang diperlukan: Hal ini mencakup tenaga yang terlatih di bidang epidemiologi dan penyelidikan kejadian luar biasa, dan akses terhadap fasilitas laboratorium mikrobiologi. Pewawancara dan petugas pengawas kesehatan/makanan dan juga sarana transportasi harus selalu tersedia sewaktu-waktu.

Lampiran 2

Contoh formulir laporan kejadian luar biasa
yang digunakan oleh Program Surveilans WHO
untuk Penanganan Penyakit yang Ditularkan Melalui Makanan dan Keracunan di Eropa (112)

LAPORAN KEJADIAN				
1. NEGARA:	2. TAHUN: <input style="width: 20px; height: 15px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 15px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 15px; border: 1px solid black;" type="text"/>	3. LAPORAN NO.: <input style="width: 20px; height: 15px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 15px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 15px; border: 1px solid black;" type="text"/>		
4. Tempat kejadian:				
Kota: _____		Kabupaten/Propinsi: _____		
5. Agen/tipe penyebab:				
Kode: _____				
Tipe phage: <input style="width: 20px; height: 15px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 15px; border: 1px solid black;" type="text"/>	Pasti: <input type="checkbox"/>	Perkiraan: <input type="checkbox"/>		
6. Jumlah orang:				
Beresiko: _____ sakit: _____ dirawat: _____ meninggal: _____				
menurut kelompok umur				
dari 0 – 4 :	_____	_____	_____	_____
dari 4 – 15:	_____	_____	_____	_____
dari 15 – 60:	_____	_____	_____	_____
diatas 60:	_____	_____	_____	_____
7. Gejala-gejala				
Mual: __	Muntah: __	Diare: __	Sakit perut: __	
Demam: __	Syaraf: __	Jantung: __	Lain-lain: __	
8. Tanggal munculnya penyakit: (hari/bulan/tahun)				
orang pertama: __/__/__ orang terakhir: __/__/__				
9. Masa inkubasi dan durasi penyakit: (dalam jam (J) atau hari (H)): __?				
Masa inkubasi:	terpendek ___	terpanjang ___	median	___
Durasi penyakit:	terpendek ___	terpanjang ___	median	___
10. Makanan/agen pembawa:				
Kode: _____				
Konfirmasi:	Laboratorium: __	Epidemiologi: __		
Nama komersial produk tersebut: _____				
Produsen: _____				
11. Metode pemasaran, pengolahan, penyajian:				
Dipasarkan: Kode _____ Perlakuan sebelum proses akhir: Kode _____				

Disajikan dan dikonsumsi: Kode __

12. Tempat di mana makanan terkontaminasi:
 Tempat: Kode __ Negara: Kode __

13. Tempat dan tanggal di mana makanan dibeli dan dikonsumsi:
 Tanggal: __/__/__ Tempat: Kode __
 Selama transit: Cara transit: Kode __
 Dari: Kode __ Ke: Kode __

14. Faktor yang mempengaruhi:
 a) Kode __ b) Kode __
 Lainnya: _____

Penjelasan: Jika ada lebih dari satu faktor, tulis seluruh faktor tersebut tetapi buat kode hanya untuk 2 faktor yang utama saja.

15. Hasil uji laboratorium: Nama laboratorium: _____

Sampel	Jumlah		Rincian/Keterangan
	Diperiksa	positif	
Orang sakit*	-----	-----	-----
Orang sehat*	-----	-----	-----
Penjamah makanan	-----	-----	-----
Makanan yang dicurigai	-----	-----	-----
Makanan lain	-----	-----	-----
Lingkungan	-----	-----	-----
* sampel klinis	-----	-----	-----

Contoh formulir laporan kejadian luar biasa yang digunakan di Inggris dan Wales untuk penyelidikan kejadian luar biasa umum penyakit usus menular (149)

Wabah No. 97\.....

Nama: Alamat:
 Jabatan:
 Telepon: LA: DHA:
 Tanggal:

1. BENTUK PENYEBARAN (Pilih salah satu)

- Umumnya dari orang ke orang : __
- Umumnya dari makanan: __
- Antara makanan dan orang ke orang: __
- Lainnya: __ sebutkan: kontak dengan air, hewan, dst
- Tidak diketahui: __

2. TEMPAT DI MANA WABAH MUNCUL, atau jika disebabkan oleh makanan, tempat makanan tersebut disiapkan atau disajikan. Pilih salah satu. Jika disebabkan oleh makanan, "TEMPAT DISIAPKAN" akan mengganti "TEMPAT DISAJIKAN", dan seterusnya. Contoh jika makanan disiapkan di

sebuah toko tetapi disajikan di rumah, tandai “Toko/Warung”; jika makanan disiapkan di rumah dan disajikan di tempat lain, tandai “Rumah Pribadi”.

- a.... Rumah Pribadi _____
- b. Hotel/Guest House/ _____ sebutkan.....
- c. Residential Pub _____
- d. Restoran/Café _____ sebutkan etnik/suku.....
- e. Pub/Bar _____
- f. Mobil Toko _____ sebutkan
- g. Markas militer _____ sebutkan AD, AL, dst
- h. Kantin _____ sebutkan kantor, kampus
- i. Toko/Warung _____ Sebutkan pembuat kue, pedag. daging, dst
- j. Rumah sakit _____ Sebutkan umum, manula,
- k. Institusi tempat tinggal _____ Sebutkan tempat perawatan/tempat tinggal
- l. Sekolah _____ Sebutkan balita/anak-anak, dst
- m. Lainnya _____ Sebutkan

3. NAMA DAN ALAMAT TEMPAT DITEMUKANNYA:
 Kode pos (jika diketahui)

4. APAKAH WABAH TERJADI PADA SUATU PESTA
 Ya ___ Tidak ___ Tanggal .../.../....

5. APAKAH PATHOGEN/RACUN DAPAT DIIDENTIFIKASI? Ya ___ Tidak ___
 Jika YA , sebutkan: Organisme/racun
 Serotype
 Phage type
 Jika TIDAK, sebutkan organisme yang diperkirakan/dicurigai

6. LABORATORIUM yang melakukan pemeriksaan: Sebutkan lab pertama dan lab referensi/pembanding, meskipun hasil uji mikrobiologinya negative.
 Lab pertama _____
 Lab referensi/pembanding _____

7. JUMLAH YANG TERKENA
(diare dan/atau muntah +/- gejala yang lain)
JUMLAH YANG BERESIKO
 Jumlah yang dirawat di RS

8. HASIL UJI LABORATORIUM

Jumlah orang	Orang yang terkena		Orang yang sehat	
	Diperiksa	Positif	Diperiksa	Positif
8A. KLB DI RS DAN DI RUMAH (kategori i dan j pada pertanyaan #2)				
Penghuni rumah/pasien				
Staf				
Total				
8B. KLB DI TEMPAT LAINNYA				
Bukan penjamah makanan				
Penjamah makanan				
Total				

9. TANGGAL KEJADIAN:
 Pertama kali .../.../.... Terakhir kali .../.../....

10. MAKANAN PEMBAWA YANG DICURIGAI YANG BERHUBUNGAN DENGAN MUNCULNYA PENYAKIT: sebutkan pembawa spesifik yang sudah terbukti secara mikrobiologis, statistik, atau lainnya berhubungan dengan munculnya penyakit.

**Contoh draft formulir laporan wabah
yang digunakan oleh WHO untuk
pengumpulan data wabah penyakit bawaan makanan**
[formulir ini dibuat berdasarkan berbagai sumber (112, 149-153)
dan saat ini sedang diujicoba]

LAPORAN KEJADIAN																																																									
1. NEGARA: _____	2. TAHUN: _____	3. LAPORAN NO.: _____																																																							
4. Tempat kejadian: _____																																																									
Kota: _____	Kabupaten/Propinsi: _____																																																								
5. Investigator: _____																																																									
6. Agen/tipe penyebab: Kode: _____																																																									
Phagetype (berdasarkan laporan): _____ Pasti (T/Y): _____ Perkiraan (T/Y): _____																																																									
7a. Jumlah orang: Beresiko: _____ sakit: _____ dikonfirmasi: _____ dirawat: _____ meninggal: _____ Rentang umur: _____ Umur rata-rata/median _____																																																									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; border-bottom: 1px solid black;">menurut kelompok umur</th> <th style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">beresiko</th> <th style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">sakit</th> <th style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">dirawat</th> <th style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">meninggal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding-left: 20px;">janin :</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">< 1 tahun:</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">1 – 5 tahun:</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">6 – 15 tahun:</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">16 – 19 tahun:</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">20 – 29 tahun:</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">30 – 39 tahun:</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">40 – 49 tahun:</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">50 – 59 tahun:</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">diatas 60:</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> </tr> </tbody> </table>			menurut kelompok umur	beresiko	sakit	dirawat	meninggal	janin :	-----	-----	-----	-----	< 1 tahun:	-----	-----	-----	-----	1 – 5 tahun:	-----	-----	-----	-----	6 – 15 tahun:	-----	-----	-----	-----	16 – 19 tahun:	-----	-----	-----	-----	20 – 29 tahun:	-----	-----	-----	-----	30 – 39 tahun:	-----	-----	-----	-----	40 – 49 tahun:	-----	-----	-----	-----	50 – 59 tahun:	-----	-----	-----	-----	diatas 60:	-----	-----	-----	-----
menurut kelompok umur	beresiko	sakit	dirawat	meninggal																																																					
janin :	-----	-----	-----	-----																																																					
< 1 tahun:	-----	-----	-----	-----																																																					
1 – 5 tahun:	-----	-----	-----	-----																																																					
6 – 15 tahun:	-----	-----	-----	-----																																																					
16 – 19 tahun:	-----	-----	-----	-----																																																					
20 – 29 tahun:	-----	-----	-----	-----																																																					
30 – 39 tahun:	-----	-----	-----	-----																																																					
40 – 49 tahun:	-----	-----	-----	-----																																																					
50 – 59 tahun:	-----	-----	-----	-----																																																					
diatas 60:	-----	-----	-----	-----																																																					
7b. Distribusi jenis kelamin (sebutkan jumlahnya): Laki-laki: _____ Perempuan: _____																																																									
8. Kondisi khusus/status kesehatan (sebutkan jumlahnya dan jelaskan ditempat yang sesuai): <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <ul style="list-style-type: none"> - Hamil _____ - Kurang gizi _____ - Penyakit hati _____ - Diabetes _____ - AIDS (D/I) _____ </div> <div style="width: 45%;"> <ul style="list-style-type: none"> - Kanker _____ - Terapi immunosupresif _____ - Penggunaan antacid _____ - Alergi (sebutkan) _____ - Dalam pengobatan (sebutkan) _____ </div> </div> -Masalah kesehatan yang lainnya (contohnya sejarah infeksi/penyakit lain) _____ _____																																																									
9. Tanda dan gejala (pilih kotak yang sesuai dan sebutkan jumlah pasien yang mengalami gejala tersebut dalam %)																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Keracunan</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">_ Mual _____</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">_ Muntah _____</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">_ Anemia _____</td> </tr> </table>	Keracunan	_ Mual _____	_ Muntah _____	_ Anemia _____	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">_ Pucat _____</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">_ Pigmentasi _____</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">_ Kelelahan _____</td> </tr> </table>	_ Pucat _____	_ Pigmentasi _____	_ Kelelahan _____	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Infeksi enteric</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">_ Sakit perut _____</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">_ Diare _____</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">_ Diare berdarah _____</td> </tr> </table>	Infeksi enteric	_ Sakit perut _____	_ Diare _____	_ Diare berdarah _____																																												
Keracunan																																																									
_ Mual _____																																																									
_ Muntah _____																																																									
_ Anemia _____																																																									
_ Pucat _____																																																									
_ Pigmentasi _____																																																									
_ Kelelahan _____																																																									
Infeksi enteric																																																									
_ Sakit perut _____																																																									
_ Diare _____																																																									
_ Diare berdarah _____																																																									

_ Kembung _____ _ Mulut terbakar _____ _ Sianosis _____ _ Dehidrasi _____ _ Air liur berlebihan _____ _ Wajah merah _____ _ Layu kaki/tangan _____ _ Insomnia _____ _ Pengecap berasa logam _____ Infeksi umum _ Batuk _____ _ Edema _____ _ Sakit kepala _____ _ Kuning _____ _ Kurang nafsu makan _____ _ Depresi _____ _ Nyeri otot _____ _ Berkeringat _____ _ Leher/sendi kaku _____ _ Limfe nodus bengkak _____ _ Lemas _____ _ Lainnya (sebutkan) _____ _____ _____	_ Kulit bersisik _____ _ Kehausan _____ _ BB turun _____ _ Tanda putih pada kuku jari _____ _ Lainnya (sebutkan) _____ _____ _____ Infeksi lokal _ Telinga _____ _ Mata _____ _ Gatal _____ _ Mulut _____ _ Bercak di kulit _____ _ Lecet _____ _ Jelaskan: _____ _____ _____ _ Lainnya (sebutkan) _____ _____ _____	_ Diare lengket _____ _ Diare berlendir _____ _ Diare cair _____ _ Jum. hari _____ _ Kedinginan _____ _ Sembelit _____ _ Demam _____ _ Tenesmus _____ _____ Penyakit neurologis _ Pandangan kabur _____ _ Koma _____ _ Delirium _____ _ Sulit berbicara _____ _ Sulit menelan _____ _ Pusing _____ _ Pandangan ganda _____ _ Mudah tersinggung _____ _ Mati rasa _____ _ Lumpuh _____ Pupil: _ membesar _____ _ tetap _____ _ mengecil _____ _ Kesemutan _____
Tanda khusus: _ keguguran _____ _ cacat bawaan _____		

10. Tanggal munculnya wabah/penyakit (hari/bulan/tahun):

Orang pertama: ___/___/___ Orang terakhir: ___/___/___

11. Masa inkubasi dan durasi penyakit (dalam jam (J) atau hari (H)): __

Masa inkubasi: terpendek _____ terpanjang _____ median/rata2 _____

Durasi penyakit: terpendek _____ terpanjang _____ median/rata2 _____

12. Agen pembawa atau makanan yang berhubungan:

Kode _____

Konfirmasi: Laboratorium (T/Y): ___ Epidemiologis (T/Y): ___

Nama komersial produk tersebut: _____

13. Tipe pemrosesan/penyiapan: Kode _____

14. Tempat makanan tersebut terkontaminasi:

Tempat: Kode ___ Negara: _____

15. Tanggal dan tempat di mana makanan tersebut dikonsumsi:

Tanggal: a) ___/___/___

b) ___/___/___

Tempat: Kode ___

Diimpor (T/Y) : ___

Cara transit: Kode __

Negara: Dari _____ Ke _____

16a. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kontaminasi makanan:

a) Kode ___

b) Kode ___

Lainnya: _____

Penjelasan: Jika ada lebih dari satu faktor, tulis seluruh faktor tersebut tetapi buatlah kode hanya untuk 2 faktor yang utama.

16b. Faktor-faktor yang berhubungan dengan ketahanan hidup mikroba:

a) Kode ___

b) Kode ___

Lainnya: _____

Penjelasan: Jika ada lebih dari satu faktor, tulis seluruh faktor tersebut tetapi buatlah kode hanya untuk 2 faktor yang utama.

16c. Faktor-faktor yang berhubungan dengan pertumbuhan mikroba:

a) Kode ___

b) Kode ___

Lainnya: _____

Penjelasan: Jika ada lebih dari satu faktor, tulis seluruh faktor tersebut tetapi buatlah kode hanya untuk 2 faktor yang utama.

17. Waktu dan suhu antara penyiapan dan konsumsi:

Waktu (J): _____ Suhu (°C): _____

18. Tempat di mana makanan disimpan: _____

19. Jumlah rata-rata makanan yang dimakan per orang yang jatuh sakit (gram):

20. Informasi lainnya yang berhubungan dengan dosis infeksi:

21. Karakteristik makanan:

Komposisi : _____

Kandungan zat besi: _____

Kandungan lemak : _____

pH : _____

a_w : _____

Flora lainnya: _____

Faktor pengawet: _____

Jenis kemasan: _____

Masa kadaluwarsa: _____

22. Hasil uji laboratorium

Laboratorium yang melakukan pemeriksaan:

Sampel	Tanggal pengambilan sampel	Tempat pengambilan sample	Jumlah yang diperiksa	Jumlah yang dinyatakan positif	Keterangan
Orang sakit*					
Orang sehat*					
Penjamah makanan					
Makanan yang dicurigai					
Makanan lain					
Lingkungan					

*sampel klinis

23. Jumlah agen biologis dalam sampel makanan

Label sampel makanan	Tanggal pengambilan sample	Tempat pengambilan sampel	Akhir masa kadaluwarsa	Enumerasi (/g) $<10^*$ 10^1 $2 \cdot 10^2$ $2 \cdot 10^3$ $2 \cdot 10^4$ $2 \cdot 10^5$ $2 \cdot 10^6$ $2 \cdot 10^7$ $>10^8$ $1 \cdot 10^2$ $1 \cdot 10^3$ $1 \cdot 10^4$ $1 \cdot 10^5$ $1 \cdot 10^6$ $1 \cdot 10^7$ $1 \cdot 10^8$

* Enumerasi (/g)

- Penulis lainnya _____

- Judul jurnal atau buku _____

- Volume: _____ Nomor: _____ Tahun: _____ Nomor halaman: _____

- Nomor terbitan atau bab _____

- Penerbit _____

- Tempat _____

- Tahun _____

Korespondensi pribadi

- Nama _____

- Alamat _____

- E-mail _____ No. fax _____

Daftar istilah

Berikut ini adalah penjelasan singkat tentang beberapa istilah yang digunakan. Keterangan selengkapnya dapat dilihat pada pustaka nomor 154 dan 114 pada daftar pustaka.

<i>Attack rate</i>	Jumlah proporsi orang yang menjadi sakit setelah terpapar sesuatu penyakit.
Studi kasus-kontrol	Studi yang membandingkan subyek yang terpapar penyakit (kasus) dan yang tidak terpapar penyakit (kontrol).
Rasio fatalitas kasus	Jumlah orang yang meninggal karena penyakit tertentu dalam waktu tertentu dibagi dengan jumlah orang yang menderita penyakit itu dalam waktu tertentu pula.
Studi kohort	Studi yang membandingkan laju kejadian suatu penyakit pada populasi yang terpapar penyakit tersebut dengan populasi yang tidak terpapar.
Kejadian	Jumlah kasus baru yang terjadi pada waktu tertentu dan pada populasi tertentu. Istilah 'kejadian' kadangkala juga dipakai untuk menyebut 'laju kejadian'.
Laju kejadian	Jumlah kasus baru yang terjadi pada waktu dan populasi tertentu dibagi dengan jumlah populasi yang beresiko menderita penyakit tersebut atau orang-waktu yang beresiko.
Morbiditas	Frekuensi penyakit pada populasi tertentu biasanya diukur dalam bentuk kejadian atau prevalensi.
Mortalitas	Frekuensi kematian pada populasi tertentu biasanya diukur dalam bentuk angka kematian kasar atau spesifik. Angka kematian kasar adalah jumlah kematian pada waktu tertentu dibagi dengan jumlah populasi yang beresiko. Jika angka ini dijabarkan berdasarkan hasil diagnosa maka angka ini disebut angka kematian yang disebabkan oleh penyakit.
<i>Odds ratio</i>	Dalam studi kasus-kontrol, <i>odds ratio</i> digunakan untuk mengukur resiko relatif. Penghitungannya adalah <i>odds ratio</i> pada kasus dibagi dengan <i>odds ratio</i> pada kontrol.
Angka perkiraan positif	Proporsi orang yang diidentifikasi melalui sebuah tes atau sistem surveilans sebagai orang yang betul-betul terkena penyakit.
Prevalensi	Jumlah kasus yang terjadi pada suatu populasi pada waktu tertentu.
Laju prevalensi	Prevalensi dibagi dengan jumlah populasi yang menghadapi resiko terkena penyakit tersebut.
Tren sekular	Perubahan dalam laju kejadian yang muncul selama periode yang cukup lama.
Sensitivitas	Proporsi orang dengan penyakit yang terdeteksi melalui sebuah tes atau sistem surveilans.
Suveilans sentinel	Pengawasan yang dilakukan dengan menyeleksi 'sentinel' penyedia pelayanan kesehatan.