

Isu Utama Mutakhir dalam Keamanan Pangan

Dr.Ir. Lilis Nuraida, M.Sc.



PENDAHULUAN

Dalam undang-undang No. 7 Tahun 1996 tentang Pangan, pangan didefinisikan sebagai segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun yang tidak diolah, yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan/atau pembuatan makanan atau minuman. Dalam undang-undang tersebut, keamanan pangan didefinisikan sebagai kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia. Lebih lanjut di dalam PP 28 Tahun 2004 tentang Keamanan, Mutu dan Gizi Pangan disebutkan bahwa persyaratan keamanan pangan adalah standar dan ketentuan-ketentuan lain yang harus dipenuhi untuk mencegah pangan dari kemungkinan adanya bahaya, baik karena cemaran biologis, kimia dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia. Sebagai pedoman untuk menghasilkan pangan yang aman dan bermutu secara konsisten, pemerintah telah mengeluarkan Pedoman Cara Produksi Yang Baik Untuk Makanan (SK Menteri Kesehatan No. 23/Menkes/SK/1978).

Penyakit yang disebabkan oleh pangan telah menjadi masalah utama dalam kesehatan. Ribuan bahkan jutaan orang sakit atau bahkan meninggal karena memakan pangan yang tidak aman. Masyarakat mulai waspada terhadap risiko kesehatan akibat adanya cemaran mikroba atau bahan kimia berbahaya pada pangan. Menurut WHO (2002) sekitar satu pertiga dari populasi di negara-negara maju terkena keracunan pangan setiap tahun dan masalah ini lebih besar terjadi di negara-negara berkembang. Masyarakat dengan kemampuan ekonomi yang rendah sangat rentan terhadap keamanan

pangan. Penyakit yang disebabkan oleh makanan ataupun diare yang disebabkan oleh air yang tidak bersih dapat menyebabkan kematian di negara-negara berkembang dan diperkirakan telah menyebabkan kematian 2,2 juta orang per tahun, yang kebanyakan terjadi pada anak-anak. Walaupun diare merupakan sakit yang paling umum akibat keracunan pangan, namun terdapat potensi untuk menjadi penyakit yang lebih serius, seperti gagal ginjal dan tidak berfungsinya hati, gangguan syaraf bahkan kematian.

Dengan dibukanya perdagangan bebas, pangan yang diproduksi oleh suatu negara dapat dikonsumsi di negara lain yang jaraknya setengah dari lingkaran bumi. Dengan demikian, potensi penyebaran penyakit yang disebabkan oleh pangan juga akan semakin cepat dan luas. Oleh karena itu, upaya-upaya untuk menyediakan pangan yang aman perlu dilakukan oleh semua pihak, baik pemerintah, industri maupun konsumen. Dengan demikian, berpengaruhnya keamanan pangan terhadap kesehatan dan produktivitas maka keamanan pangan merupakan suatu persyaratan di dalam penyediaan pangan dan perdagangan. Di dalam Undang-undang pangan dinyatakan bahwa setiap orang dilarang memproduksi dan mengedarkan pangan yang mengandung bahan beracun, berbahaya atau yang dapat merugikan atau membahayakan kesehatan atau jiwa manusia atau pangan yang mengandung bahan yang dilarang atau melampaui batas yang diizinkan dalam kegiatan atau proses produksi pangan.

Masalah keamanan pangan yang masih banyak ditemukan di Indonesia adalah beredarnya produk-produk pangan yang tidak memenuhi persyaratan kesehatan, baik dari segi cemaran (kontaminan) biologis maupun kimia seperti pestisida dan logam berat, maupun dari penggunaan bahan tambahan pangan yang dilarang atau melebihi batas. Masalah lainnya adalah sering terjadinya keracunan yang bersumber dari makanan, yang sebagian besar mungkin belum dilaporkan secara resmi dan belum diidentifikasi penyebabnya.

Modul 1 akan membahas mengenai keamanan pangan. Pembahasan akan dibagi ke dalam 2 kegiatan belajar, yaitu sebagai berikut.

Kegiatan Belajar 1 : Isu Keamanan Pangan Nasional dan Internasional.

Kegiatan Belajar 2 : Sistem Penjamin Keamanan Pangan.

Setelah mempelajari Modul 1 ini, Anda diharapkan dapat menjelaskan masalah utama dalam keamanan pangan dan penyebabnya, isu-isu keamanan pangan dalam perdagangan, dan strategi pengendaliannya dalam rantai pangan dan sistem penjaminan keamanan pangan.

KEGIATAN BELAJAR 1

Isu Keamanan Pangan Nasional dan Internasional

Saat ini keamanan pangan tidak hanya menjadi isu dalam kesehatan masyarakat serta penyediaan pangan lokal, namun juga dalam perdagangan pangan internasional. Persyaratan keamanan pangan tidak dapat dipisahkan dari persyaratan mutu pangan. Terdapat tiga bahaya yang perlu diwaspadai sehubungan dengan keamanan pangan, yaitu bahaya mikrobiologi, bahaya kimia, dan bahaya fisik. Bahaya mikrobiologi mencakup bakteri patogen, virus, dan parasit. Berbagai laporan menunjukkan bahwa bakteri patogen merupakan penyebab utama pada kasus-kasus keracunan pangan, dan virus menduduki urutan kedua. Bahaya kimia sangat bervariasi, namun yang paling banyak dilaporkan adalah pestisida, alergen, dan toksin alami termasuk *scrombotoxins* yang terdapat pada ikan dan mikotoksin pada sereal dan kacang-kacangan. Bahaya fisik merupakan bahaya yang paling sedikit pengaruhnya terhadap keamanan pangan, di antara ketiga bahaya dalam keamanan pangan. Pada umumnya pengendalian bahaya tersebut dilakukan dengan penerapan cara pengolahan pangan yang baik (CPPB = GMP, *Good Manufacturing Practices*), termasuk di dalamnya pelatihan terhadap pekerja dan penerapan praktik sanitasi yang baik.

Banyaknya kasus-kasus keracunan pangan yang disebabkan oleh bahaya mikrobiologi disebabkan oleh terjadinya ekspansi perdagangan pangan yang telah melewati batas negara. Ekspansi perdagangan pangan juga menyebabkan pangan harus diproduksi secara massal. Produksi secara massal meningkatkan peluang terjadinya kasus keracunan pangan. Kecenderungan saat ini adalah konsumen lebih menyukai makanan yang diolah minimal, juga berpotensi untuk terjadinya kasus keracunan pangan karena bahaya mikrobiologis.

Di negara berkembang masalah keamanan pangan banyak disebabkan oleh kurangnya praktik sanitasi yang baik serta kurangnya kesadaran terhadap pentingnya sanitasi. Penggunaan bahan tambahan yang melebihi dosis yang diperkenankan serta penggunaan bahan kimia yang tidak diperkenankan untuk pangan merupakan masalah keamanan kimiawi yang sering dijumpai. Selain berdampak terhadap kesehatan, keamanan pangan

juga berdampak terhadap perekonomian serta perdagangan. Di dalam modul ini akan dijelaskan isu utama dan masalah dalam keamanan pangan, serta konsep *farm to table* untuk menjamin keamanan pangan.

A. MASALAH DAN TANTANGAN DALAM KEAMANAN PANGAN

1. Keamanan Mikrobiologis

Kasus keracunan pangan yang disebabkan oleh bahaya mikrobiologi semakin bertambah termasuk kasus keracunan karena *Salmonella*, *Campylobacter jejuni*, *E. coli* dan parasit, seperti *cryptosporidium* dan *cryptospora*. WHO (2002) melaporkan hampir 1,8 juta anak-anak di negara berkembang (tidak termasuk Cina) meninggal karena diare pada tahun 1988 yang disebabkan oleh bakteri patogen yang berasal dari makanan dan air. Satu dari tiga orang di negara maju mungkin terkena keracunan pangan dalam satu tahun. Kasus keracunan pangan ini tidak hanya membawa dampak pada kesehatan masyarakat, namun juga memberi dampak pada perekonomian. Pada suatu studi yang dilakukan di Amerika pada tahun 1995, biaya yang dikeluarkan karena terjadinya 3,3–12 juta kasus adalah sekitar 6,5–35 miliar dolar. Di Inggris, biaya yang harus dikeluarkan pada kejadian luar biasa pada tahun 1996 diperkirakan sekitar 300–700 juta poundsterling.

Peningkatan kasus keracunan karena bahaya mikrobiologi disebabkan oleh banyak faktor. Profil demografi berubah dengan meningkatnya populasi yang rentan terhadap bahaya mikrobiologi. Perubahan pada praktik-praktik pertanian, lebih meluasnya sistem distribusi pangan dan meningkatnya kesukaan dan konsumsi daging di negara berkembang memiliki potensi terhadap peningkatan kasus keracunan makanan. Perubahan pola makan, misalnya lebih disukainya pangan-pangan yang diolah secara minimal, meningkatnya waktu antara pengolahan dan konsumsi serta meningkatnya kebiasaan makan di luar, berkontribusi terhadap meningkatnya kasus keracunan makanan karena bahaya mikrobiologi. Adanya patogen-patogen baru (*new emerging pathogen*) atau patogen yang muncul kembali setelah sekian lama tidak menyebabkan sakit (*re-emerging pathogen*) juga meningkatkan terjadinya kasus keracunan makanan. Sebagai contoh, kasus antraks yang muncul kembali sejak beberapa tahun yang lalu. Berbagai kasus keracunan antraks diberitakan di berbagai media massa terkait dengan konsumsi daging ternak yang terinfeksi *Bacillus anthrax*. Di Amerika, selama 20 tahun terakhir telah diidentifikasi strain patogen baru (*emerging pathogen*). Patogen-patogen tersebut di antaranya adalah *Campylobacter*

jejuni, *Campylobacter fetus* ssp. *Fetus*, *Cryptosporidium parvum*, *Cyclospora cayatanensis*, *Escherichia coli* O157:H7 dan *E. coli* lainnya (O111:NM, O104:H21), *Listeria monocytogenes*, *Norwalk-like viruses*, *Nitzschia pungens* (*amnesic shellfish poisoning*), *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium* DT 104, *Vibrio cholerae* 01, *Vibrio vulnificus*, *Vibrio parahaemolyticus*, dan *Yersinia enterocolitica*. Kebanyakan patogen tersebut bersifat zoonosis, yaitu berasal dari hewan atau produk-produk hewan. Sering kali patogen tersebut juga tidak menyebabkan sakit pada hewan.

Saat ini, kasus flu burung juga menjadi isu utama yang terkait dengan pangan walaupun flu burung tidak terkait dengan konsumsi pangan yang berasal dari unggas. Flu burung disebabkan oleh virus influenza avian H5N1. Bukti-bukti yang ada saat ini menunjukkan infeksi terjadi karena kontak langsung dengan unggas sakit atau unggas yang mati. Data-data epidemiologi yang ada belum menunjukkan adanya penularan melalui daging unggas yang dimasak matang, sampai tidak ada lagi cairan yang berwarna pink. Virus ini dapat diaktivasi pada suhu pemasakan (suhu di atas 70°C pada bagian terdingin dari makanan).

The U.S. Public Health Service menggolongkan makanan basah, berprotein tinggi, dan/atau makanan asam rendah sebagai makanan yang berpotensi menyebabkan bahaya mikrobiologi. Pangan berprotein tinggi terdiri dari susu dan produk susu, telur, daging, daging unggas, ikan, kerang, kepiting dan *crustacea* lainnya. Kentang panggang dan rebus, tahu dan pangan dari protein kedelai lainnya atau dari tanaman berprotein lainnya yang telah mengalami pemanasan, kecambah mentah juga berpotensi menyebabkan keracunan mikrobiologi. Pangan kelompok ini dapat mendukung pertumbuhan mikroba dengan baik. Pada Tabel 1.1 disajikan pengelompokan pangan berdasarkan kategori risiko terhadap bahaya mikrobiologi.

Tabel 1.1.

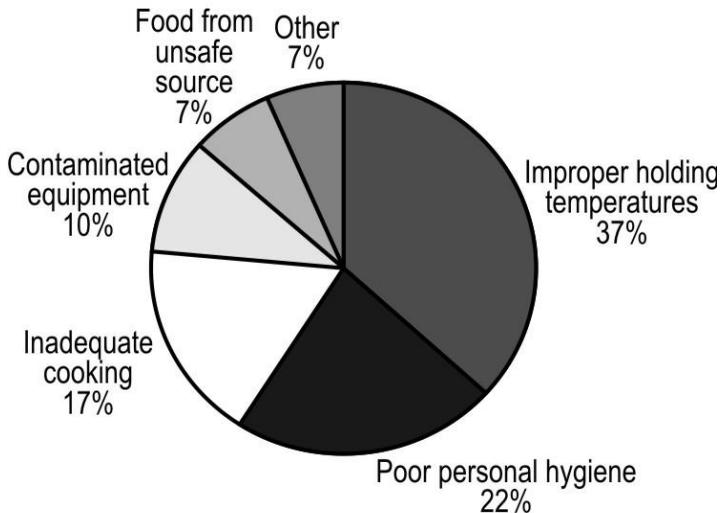
Daftar Kategori Risiko Produk Pangan Berdasarkan Bahaya Mikrobiologi

Produk-produk Kategori I (Risiko Tinggi)	
I	Produk-produk yang mengandung ikan, telur, sayur, sereal dan/atau berkomposisi susu yang perlu direfrigerasi.
II	Daging segar, ikan mentah, dan produk-produk olahan susu.
III	Produk-produk dengan nilai pH 4,6 atau lebih yang disterilisasi dalam wadah yang ditutup secara hermetis.

Produk-produk Kategori II (Risiko Sedang)	
I	Produk-produk kering atau beku yang mengandung ikan, daging, telur, sayuran atau sereal atau yang berkomposisi/penggantinya dan produk lain yang tidak termasuk dalam regulasi higiene pangan.
II	<i>Sandwich</i> dan kue pie daging untuk konsumsi segar.
III	Produk-produk berbasis lemak, misalnya coklat, margarin, <i>spreads</i> , <i>mayones</i> , dan <i>dressing</i> .
Produk-produk Kategori III (Risiko Rendah)	
I	Produk asam (nilai pH<4,6) seperti acar, buah-buahan, konsentrat buah, sari buah, dan minuman asam.
II	Sayuran mentah yang tidak diolah dan tidak dikemas.
III	Selai, marinade, dan <i>conserve</i> s.
IV	Produk-produk konfeksionari berbasis gula
V	Minyak dan lemak makan.

Beberapa peluang kontaminasi oleh bahaya mikrobiologi ini dapat dihindari dengan memberikan pendidikan kepada para pekerja yang terlibat langsung dan penerapan praktik sanitasi yang baik. Namun, beberapa peluang kontaminasi sulit untuk dihindari, misalnya kontaminasi oleh *Listeria monocytogenes* setelah proses pengolahan. Data dari *Centers for Disease Control* menunjukkan bahwa selama periode 1988–1992, persiapan dan penanganan pangan yang paling umum menyebabkan terjadinya keracunan pangan adalah suhu penyimpanan yang tidak benar, diikuti dengan buruknya sanitasi, pemasakan yang kurang memadai, terkontaminasinya peralatan, pangan berasal dari sumber yang tidak aman, sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 1.1.

**Contributing factors
of confirmed foodborne outbreaks in US
1988-1992**



Sumber: US Department of Health & Human Services, Public Health Service, Morbidity and Mortality Report, Surveillance for Foodborne Disease Outbreaks—US, 1988–1992, Vol. 45, No. SS-5, October 25, 1996.

Gambar 1.1.

Penyebab Terjadinya Keracunan Pangan karena Bahaya Mikrobiologis

Higiene pekerja sangat penting dalam sanitasi industri pangan dan merupakan penyebab yang dominan terhadap terjadinya kontaminasi. Industri pangan, baik industri besar maupun kecil harus berupaya memotivasi pekerja untuk dapat melakukan praktik sanitasi yang baik. Pemberian pelatihan merupakan upaya yang baik, namun pelatihan saja tidak cukup untuk menjamin kepatuhan pekerja. Perlu dilakukan upaya-upaya lain yang lebih bersifat persuasif dan supervisi sehingga pekerja dapat melakukan praktik sanitasi yang baik dengan penuh kesadaran.

Kurang baiknya praktik sanitasi juga dapat disebabkan karena pemakaian senyawa pembersih dan sanitaiser tidak dilakukan dengan tepat baik jenis maupun takarannya. Efektivitas sanitaiser tergantung pada jenis mikroba, pH, terdapatnya biofilm, suhu, kontraksi dan waktu kontak.

Beberapa kasus ketidakefektifan praktik sanitasi diakibatkan oleh kurang bersihnya peralatan sebelum disanitasi. Desain peralatan mempengaruhi efektivitas sanitasi dan kontaminasi. Material yang digunakan untuk peralatan harus mudah dibersihkan. Demikian juga setiap bagian peralatan harus mudah dibersihkan. Pemeliharaan peralatan juga merupakan kegiatan yang harus dilakukan dalam rangka penerapan praktik sanitasi yang baik. Kurang efektifnya sanitasi terhadap peralatan dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi terhadap bahan pangan yang telah diolah.

Bahan pangan itu sendiri dapat berkontribusi terhadap keamanan pangan. Sebagai contoh, buah-buahan dapat terkontaminasi akibat kontak langsung maupun tidak langsung dengan kotoran hewan. Bakteri patogen juga dapat masuk ke dalam pangan melalui kulit yang terluka. Pencegahan yang dapat dilakukan di antaranya dengan menerapkan praktik yang baik pada saat pemanenan dan penanganan, misalnya tidak menjatuhkan buah-buahan, membuang bagian yang rusak, mencuci buah-buahan sebelum diproses.

2. Keamanan Pangan Kimiawi

Bahan kimia merupakan sumber keracunan pangan yang signifikan, walaupun pengaruhnya sering tidak bisa dikaitkan secara langsung dengan pangan tertentu. Kontaminan kimia dalam pangan termasuk toksin yang secara alami berada pada bahan pangan seperti toksin pada ikan dan mikotoksin, kontaminan dari lingkungan, seperti merkuri, Pb, dan senyawa kimia yang secara alami berada pada tanaman misalnya glikoalkaloid pada kentang. Bahan kimia juga dapat mengontaminasi makanan akibat adanya korosi pada peralatan. Keracunan karena logam dapat terjadi apabila logam berat dari peralatan mengontaminasi pangan. Oleh karena itu, melakukan pengolahan pangan yang berasam tinggi maka harus menggunakan peralatan yang tahan asam dan tidak korosif. Bahaya kimia juga dapat muncul dari bahan-bahan pembersih dan sanitaiser akibat tidak dilakukan pembilasan dengan baik. Oleh karena itu, cara pembersihan dan sanitasi yang baik perlu dilakukan pada industri pangan. Pemberian pelatihan kepada personalia yang bertanggung jawab terhadap sanitasi peralatan akan mengurangi adanya risiko bahaya kimia akibat residu sanitaiser.

Bahan tambahan pangan yang digunakan untuk memperbaiki mutu pangan juga potensial sebagai bahaya kimia dalam pangan. Demikian juga pestisida dan hormon serta obat-obatan lainnya yang digunakan dalam pertanian untuk meningkatkan mutu pangan dapat menyebabkan bahaya

kimia pada pangan. Untuk pangan olahan, masalah yang timbul adalah penggunaan bahan tambahan pangan. Sebagai contoh, pewarna yang tidak diperkenankan, seperti methanil yellow dan rhodamine B telah dilaporkan digunakan sebagai pewarna sirup dan makanan jajanan untuk anak sekolah. Beberapa Bahan Tambahan Pangan yang diizinkan telah dilaporkan penggunaannya melebihi takaran yang diperkenankan. Bahaya kimia juga muncul akibat penggunaan bahan-bahan yang dilarang dipakai untuk pangan. Kasus penggunaan formalin pada produk, seperti mi, tahu, dan ikan asin seperti yang diberitakan pada waktu yang lalu merupakan permasalahan tersendiri di negara-negara berkembang seperti di Indonesia.

Untuk meningkatkan mutu pangan dan keawetan pangan, sering kali dalam proses pengolahan pangan ditambahkan Bahan Tambahan Pangan (BTP). Walaupun bahan tambahan tersebut diperkenankan digunakan dalam pangan, sering kali takaran pemakaian tidak sesuai dengan yang diperkenankan. Penambahan bahan tambahan pangan yang berlebihan juga dapat menimbulkan bahaya keamanan pangan. Beberapa bahan kimia seperti pengawet, bahan suplementasi nutrisi, pewarna, dan penguat rasa secara sengaja ditambahkan ke dalam makanan untuk meningkatkan mutu produk. Namun, penambahan bahan tambahan pangan secara berlebih dapat menimbulkan bahaya kimia. Sebagai contoh, penambahan nitrit yang berlebih ke dalam daging yang di-*curing* (daging diberi garam nitrat/nitrit supaya berwarna merah) dapat menyebabkan keracunan pada orang yang mengonsumsinya. Walaupun garam nitrat/nitrit dapat berfungsi sebagai antimikroorganisme untuk menghambat pertumbuhan *Clostridium botulinum*, namun penggunaannya harus mengikuti takaran yang diperkenankan. Pendidikan terhadap produsen maupun konsumen mengenai pemakaian bahan tambahan pangan, termasuk bahan-bahan yang diperkenankan berada dalam pangan serta tingkat penggunaannya perlu dilakukan.

Pemakaian pestisida yang berlebihan atau tidak mengikuti aturan praktik bertani yang baik dapat menyebabkan residu dalam bahan pangan dengan jumlah melebihi batas yang diperkenankan. Bahaya kimia dapat secara alami berada dalam bahan pangan, misalnya mikotoksin pada sereal dan toksin pada ikan dan kerang-kerangan.

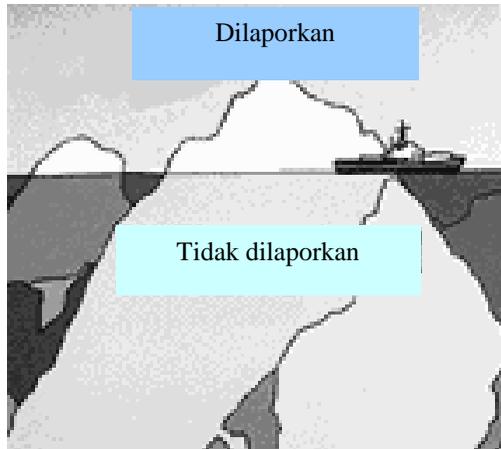
Kapang penghasil mikotoksin atau mikotoksinnya sendiri terutama terdapat pada bahan pangan asal tanaman walaupun mikotoksin juga dapat berada pada susu dan daging akibat ternak tersebut diberi pakan yang mengandung mikotoksin. Mikotoksin diproduksi oleh kapang yang

mengontaminasi bahan pangan mulai dari kebun. Kerusakan bahan pangan karena serangga dapat menyebabkan kapang menginfeksi dan tumbuh pada bahan pangan. Penundaan pemanenan juga dapat menyebabkan bahan pangan menjadi lebih rentan terhadap infeksi kapang penghasil mikotoksin. Produksi mikotoksin terutama terjadi apabila kondisi bahan pangan memiliki kadar air cukup tinggi dengan suhu hangat seperti di negara tropis. Kekeringan atau kemarau di negara-negara temperate dapat mendukung produksi mikotoksin. Pengolahan dengan pemanasan pada umumnya tidak dapat mengurangi jumlah mikotoksin, misalnya aflatoksin, yang terdapat pada bahan pangan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko adanya produksi mikotoksin pada bahan pangan adalah dengan melakukan manajemen pemberantasan hama, pemanenan pada waktu yang tepat, melakukan pembuangan bahan pangan yang telah terinfeksi, dan tidak menumpuk bahan pangan setelah dipanen di atas tanah. Produksi mikotoksin juga dapat terjadi selama penyimpanan. Untuk menghindari pertumbuhan kapang dan produksi mikotoksin maka produk kacang-kacangan dan serealialia harus dikeringkan dengan segera sampai kadar air di bawah 10%.

Mikotoksin juga bisa terdapat pada buah-buahan, misalnya patulin pada apel. Untuk menghindari terdapatnya patulin pada produk apel maka produksi jus apel sebagai contoh dilakukan dengan menggunakan apel yang baru dipetik, apel yang telah dibersihkan atau apel yang disimpan dengan pengawet, seperti sulphur dioksida atau diiradiasi.

B. SURVEILAN KERACUNAN PANGAN

Kasus-kasus keracunan pangan selalu mendapat perhatian dari media masa dan meningkatkan kewaspadaan masyarakat. Namun, keracunan pangan terjadi setiap hari di setiap negara, dari negara maju sampai negara berkembang. Pada umumnya di negara-negara berkembang kasus keracunan pangan tidak atau jarang sekali dilaporkan. Walaupun di negara-negara maju telah dibuat sistem yang memungkinkan terpantaunya kasus-kasus keracunan pangan, namun sistem ini belum menjamin pelaporan seluruh kasus sehingga secara global, kasus keracunan pangan yang dilaporkan atau diketahui hanya puncak dari sebuah gunung es seperti disajikan pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2.
Kasus Keracunan Pangan yang Dilaporkan hanya Sebagai Puncak dari Gunung Es

Pengawasan yang efektif untuk mengurangi kasus keracunan pangan seharusnya dilakukan berdasarkan pada informasi tentang kejadian keracunan pangan. Strategi yang dibangun oleh pemerintah juga seharusnya berdasarkan pada pengetahuan dan informasi mengenai banyaknya kasus keracunan pangan. Ketiadaan data yang akurat tentang keracunan pangan menyebabkan dampak dari keracunan pangan terhadap kesehatan masyarakat tidak diketahui dengan pasti. Demikian juga dampaknya terhadap perekonomian. Untuk dapat memperoleh data yang akurat dan dapat diandalkan maka sangat diperlukan adanya sistem surveilan pada berbagai tingkat pemerintahan dengan melibatkan berbagai sektor.

C. KEAMANAN PANGAN DALAM PERDAGANGAN INTERNASIONAL

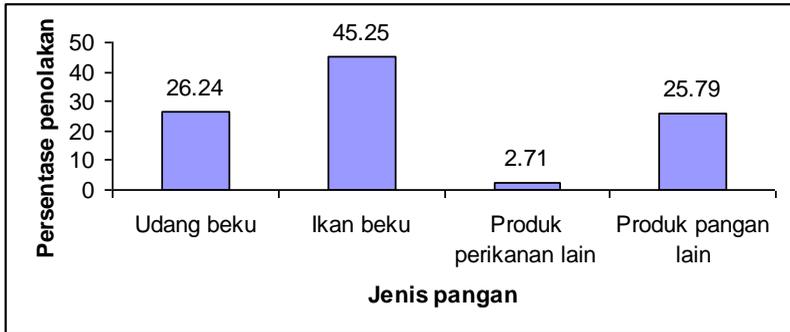
Masalah keamanan pangan juga dapat membawa dampak terhadap perekonomian dan perdagangan. Kerugian ekonomi tidak saja dari sisi biaya pengobatan, namun juga dari sisi menurunnya produktivitas, biaya yang harus dikeluarkan untuk menarik produk dan memusnahkannya serta dampak menurunnya penjualan produk yang terlibat pada kasus keracunan.

Berdasarkan data kasus penolakan oleh FDA terhadap produk yang diekspor ke Amerika pada periode Oktober 2005 sampai dengan September 2006, dari 259 kasus sebesar 85% merupakan kasus penolakan pada produk pangan (Tabel 1.2). Produk pangan terbesar yang diekspor ke Amerika dan mengalami penolakan adalah udang beku dan ikan beku (Gambar 1.3). Penyebab utama terhadap penolakan adalah adanya kotoran dan *Salmonella* (Gambar 1.4). Hal ini mencerminkan masih kurangnya penerapan praktik sanitasi di industri yang terkait. Beberapa kasus penolakan juga disebabkan oleh pemakaian antibiotik yang melebihi batas, namun kasus ini masih lebih rendah dibandingkan dengan kasus penolakan yang disebabkan oleh adanya kotoran atau benda asing dan adanya *Salmonella*. Akibat adanya penolakan ekspor sudah tentu berdampak terhadap perekonomian yang tidak sedikit, walaupun tidak ada data secara pasti. Namun sebagai contoh, kasus penolakan ekspor ikan dan produk ikan pada tahun 1991 dari Peru karena di negara tersebut sedang berjangkit kolera telah menyebabkan kerugian sebesar USD 700 juta. Kasus kontaminasi dioksin pada pakan unggas di Belgia pada tahun 1999 telah menyebabkan kerugian lebih dari USD 750 juta.

Tabel 1.2.
Kasus Penolakan oleh FDA terhadap Produk Pangan yang Diekspor ke Amerika selama Periode Oktober 2005–2006*)

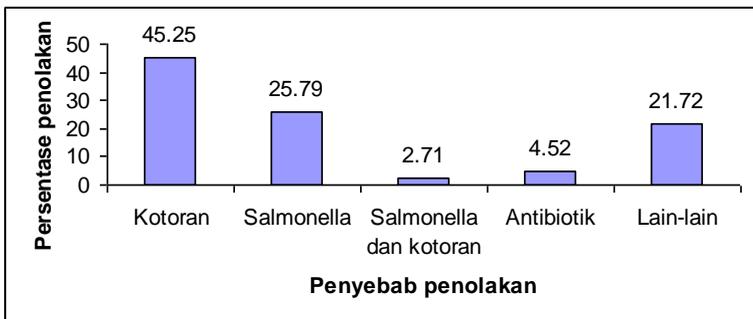
Bulan	Jumlah Kasus Penolakan	Jumlah Kasus Penolakan Produk Pangan
Oktober 2005	11	11
Nopember 2005	4	2
Desember 2005	21	12
Januari 2006	11	10
Februari 2006	26	25
Maret 2006	15	14
April 2006	24	24
Mei 2006	12	10
Juni 2006	25	14
Juli 2006	36	32
Agustus 2006	17	11
September 2006	57	56
TOTAL	259	221 (85,33%)

Sumber: *)Diolah dari data FDA (<http://www.fda.gov/ora/oasis>).



Sumber: (data diolah dari (<http://www.fda.gov/ora/oasis>)).

Gambar 1.3.
 Produk Pangan yang Mengalami Penolakan oleh FDA pada
 Periode Oktober 2005–September 2006



Sumber: (data diolah dari (<http://www.fda.gov/ora/oasis>)).

Gambar 1.4.
 Penyebab Penolakan oleh FDA terhadap Produk Pangan yang Diekspor ke
 Amerika pada Periode Oktober 2005–September 2006

Pada tahun 1990-an, di Eropa kepercayaan konsumen terhadap daging sapi yang berasal dari Inggris hancur akibat dari adanya krisis *Bovine Spongiform Encephalopathy* (BSE), suatu penyakit yang disebabkan oleh prion, yaitu protein abnormal yang sangat tahan panas. Sebelum kejadian tersebut, deteksi selalu dilakukan terhadap mikroorganisme, namun prion tidak dapat terdeteksi. Dengan adanya kasus ini, penjualan domestik sapi di Inggris menurun sampai 40% dan konsumsi menurun sampai 26%. Eropa dan

negara lainnya tidak mau menerima sapi dan produk sapi dari Inggris, akibatnya kerugian secara ekonomi sangat besar yaitu sekitar 5,6 miliar dolar Amerika pada kurun waktu 1996–2000.

Dalam rangka menjamin keamanan pangan yang diperdagangkan antar negara, Organisasi Perdagangan Dunia/*World Trade Organisation* (WTO) telah mengeluarkan peraturan yang disepakati bersama, yaitu *Sanitary Phytosanitary* (SPS) *Agreement* dan meminta negara-negara yang terlibat dalam perdagangan pangan mematuhi peraturan yang berlaku secara internasional. *SPS Agreement* mencakup keamanan pangan produk asal hewani dan nabati. Keuntungan yang diperoleh dengan adanya *SPS Agreement* ini, di antaranya konsumen dapat memperoleh pangan yang aman, menghindari adanya peraturan yang dikeluarkan oleh suatu negara dan membatasi perdagangan secara berlebihan, terdapat peraturan dasar mengenai keamanan pangan, peraturan-peraturan keamanan pangan dibuat berdasarkan pada ilmu pengetahuan, dan tidak ada diskriminasi terhadap negara-negara dengan kondisi yang sama. Kesepakatan perdagangan internasional lainnya yang juga dikoordinasikan oleh WTO adalah *Technical to Trade Barrier* (TBT) yang tujuannya sama, yaitu untuk memberikan jaminan mengenai pelaksanaan perdagangan yang adil, bebas, dan objektif.

Codex Alimentarius Commission (CAC) yang didirikan tahun 1963 oleh FAO dan WHO bertujuan untuk mengembangkan standar-standar pangan, panduan dan dokumen lainnya yang terkait, seperti *Codes of Practice*, di bawah Program Standar Pangan Joint FAO/WHO. Standar pangan yang dibuat oleh CAC menjadi acuan internasional untuk keamanan, mutu, dan gizi pangan dan memfasilitasi perdagangan internasional. Sampai tahun 2002 CAC telah beranggotakan 167 negara, termasuk Indonesia.

D. INDIKATOR MIKROBIOLOGI KEAMANAN DAN KUALITAS PANGAN

Keberadaan mikroba tertentu pada bahan pangan dapat digunakan sebagai indikator kualitas pangan yang terkait dengan umur simpan dan indikator keamanan pangan. Namun, pada praktiknya lebih banyak digunakan untuk menilai kondisi sanitasi atau keamanan pangan.

1. Mikroba sebagai Indikator Sanitasi dan Keamanan Pangan

Mikroba yang dapat digunakan sebagai indikator keamanan pangan atau sanitasi harus dapat dideteksi dengan mudah dan cepat serta dapat dibedakan

dari mikroba lainnya. Selain itu, keberadaannya pada bahan pangan harus berkorelasi dengan keberadaan patogen sehingga mikroba ini dapat digunakan sebagai indikator keamanan pangan. Persyaratan lain yang harus dipenuhi oleh mikroba yang akan digunakan sebagai indikator keamanan pangan adalah memiliki kebutuhan nutrisi atau kecepatan pertumbuhan atau laju kematian yang hampir sama dengan patogen dan yang ideal adalah mikroba tersebut berada dalam bahan pangan lebih lama dibandingkan dengan patogen. Saat ini mikroba indikator digunakan untuk menilai keamanan pangan yang terkait dengan keberadaan patogen yang berasal dari saluran pencernaan sebagai akibat adanya kontaminasi fekal baik langsung maupun tidak langsung. Mikroba indikator yang paling banyak digunakan adalah bakteri kelompok koliform, termasuk di dalamnya *E. coli* yang telah lama digunakan sebagai indikator terjadinya kontaminasi fekal pada air, dan menunjukkan kemungkinan adanya patogen pada air. Karena pada umumnya patogen tidak bertahan lama di lingkungan maka deteksi langsung terhadap patogen terutama di lingkungan sulit sehingga digunakan bakteri koliform sebagai indikator.

Selain koliform, banyak publikasi yang menunjukkan bahwa kelompok bakteri lain seperti *streptococci fekal* dan *enterokoki* juga dapat digunakan sebagai mikroba indikator keamanan pangan dan sanitasi (Jay, *et al.*, 2005 dan Ashbolt, *et al.*, 2001). Kelompok bakteri ini berada dalam jumlah banyak dalam feses hewan dan manusia dan berada dalam air yang terkontaminasi, tetapi tidak berada pada air murni, tanah dan lingkungan yang tidak pernah terpapar feses hewan dan manusia. Kelompok bakteri ini tidak memperbanyak diri di lingkungan (Ashbolt, *et al.*, 2001). Dibandingkan dengan *E. coli*, kelompok bakteri ini jumlahnya dalam feses lebih sedikit dan memiliki laju kematian yang lebih rendah dibandingkan dengan koliform (Jay, *et al.*, 2005). Enterokoki yang dominan pada feses adalah *E. faecalis*, *E. faecium*, *E. durans*, dan *E. hirae*. *S. bovis* dan *S. equinus* kadang-kadang terdeteksi dalam feses, namun kedua bakteri ini tidak bertahan lama pada air sehingga untuk menunjukkan terjadinya polusi air digunakan enterokoki (Ashbolt, *et al.*, 2001).

2. Koliform, Koliform Fekal dan E. Coli

Secara umum, kelompok mikroba yang sering kali dipakai sebagai indikator sanitasi adalah kelompok koliform. Kelompok bakteri ini merupakan bakteri Gram negatif, anaerob fakultatif, berbentuk batang dan

dapat memfermentasi laktosa dalam waktu 48 jam pada suhu 35°C. Koliform terdiri dari 4 genera dari famili *Enterobacteriaceae*, yaitu *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia*, dan *Klebsiella*. Walaupun koliform mudah dideteksi, namun kaitannya dengan kontaminasi fekal tidak selalu tepat karena beberapa bakteri dari kelompok koliform juga terdapat secara alami di lingkungan. Sebagai contoh, habitat utama *Enterobacter aerogenes* adalah tanaman dan hanya sekali-kali terdapat dalam saluran pencernaan. Oleh karena itu, digunakan koliform fekal sebagai indikator untuk menunjukkan telah terjadinya kontaminasi feses. *E. coli* merupakan bakteri koliform fekal utama yang digunakan sebagai indikator.

Koliform fekal merupakan bakteri yang hidup pada saluran pencernaan hewan berdarah hangat termasuk manusia dan keluar ke lingkungan melalui feses. Pada umumnya koliform bukan mikroba patogen, namun keberadaannya pada air dan pangan menunjukkan kemungkinan terdapatnya bakteri patogen yang berasal dari saluran pencernaan. Walaupun kebanyakan strain *E. coli* tidak menyebabkan penyakit, namun terdapat beberapa strains *E. coli* yang dapat menyebabkan infeksi saluran pencernaan.

Dalam aplikasi bakteri indikator di industri pangan, saat ini ada tiga kelompok yang digunakan sebagai bakteri indikator dengan tujuan berbeda. Koliform total digunakan sebagai indikator untuk menilai sanitasi air atau sebagai indikator umum untuk kondisi sanitasi lingkungan pengolahan dan fasilitas pangan. Koliform fekal digunakan sebagai indikator standar untuk kerang laut dan kerang air tawar, dan *E. coli* digunakan sebagai indikator kontaminasi fekal atau kondisi tidak saniter lingkungan pengolahan.

Pada industri susu, deteksi koliform digunakan untuk menunjukkan kebersihan pabrik. Untuk sayuran beku yang telah diblansir, jumlah koliform tidak menunjukkan tingkat sanitasi karena beberapa jenis *Enterobacter* berada pada sayuran secara alami. Namun, keberadaan *E. coli* menunjukkan adanya masalah sanitasi di unit pengolahan. Untuk produk unggas, koliform juga bukan indikator sanitasi yang baik karena *Salmonella* mungkin telah berada pada ayam hidup sebelum dipotong sehingga hasil positif deteksi koliform fekal mungkin tidak berkorelasi dengan kontaminasi setelah penyembelihan.

3. Mikroba sebagai Indikator Kualitas Pangan

Selain penggunaan mikroba sebagai indikator sanitasi yang telah banyak digunakan di industri pangan, keberadaan mikroba tertentu atau produk-

produknya di dalam bahan pangan dapat digunakan untuk menilai kualitas pangan tersebut dan berkorelasi dengan umur simpannya. Seperti halnya pada indikator sanitasi, mikroba yang digunakan sebagai indikator kualitas pangan harus berada pada pangan tersebut dan dapat terdeteksi dengan mudah dan cepat serta dapat dibedakan dari mikroba lainnya. Selain itu, jumlahnya berkorelasi negatif dengan kualitas produk pangan. Oleh karena itu, indikator mikroba yang paling tepat adalah mikroba yang tumbuh secara spesifik pada produk pangan tertentu. Sebagai contoh, pada Tabel 1.3 disajikan berbagai jenis mikroba yang dapat digunakan sebagai indikator kualitas pangan yang spesifik. Produk-produk tersebut memiliki mikroba yang terbatas sehingga kebusukannya terjadi karena pertumbuhan mikroba yang dijadikan sebagai indikator. Deteksi mikroba tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan media selektif yang sesuai untuk masing-masing mikroba.

Tabel 1.3.
Mikroba yang Keberadaannya dalam Bahan Pangan Berkorelasi
Negatif dengan Kualitas Pangan

Jenis Mikroba	Produk Pangan
<i>Acetobacter sp.</i>	Cider segar
<i>Bacillus sp.</i>	<i>Bread dough</i>
<i>Byssochlamys sp.</i>	Buah kaleng
<i>Clostridium sp.</i>	Keju keras
Spora bakteri <i>flat sour</i>	Sayuran kaleng
Bakteri asam laktat	Bir dan <i>wine</i>
<i>Lactococcus lactis</i>	Susu segar yang didinginkan
<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	Gula yang belum dikristalisasi
Kamir	Konsentrat jus buah
<i>Zygosaccaromyces bailii</i>	Mayonaise, <i>salad dressing</i>

Sumber: Jay, *et al.*, (2005).



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Sebutkan undang-undang dan peraturan yang terkait dengan keamanan pangan!
- 2) Sebutkan bahaya dalam keamanan pangan!

- 3) Jelaskan penyebab utama kasus keracunan pangan di negara berkembang!
- 4) Jelaskan penyebab meningkatnya kasus keracunan pangan!
- 5) Jelaskan mengapa kasus keamanan pangan diibaratkan sebagai gunung es?
- 6) Jelaskan apa yang dimaksud dengan *emerging pathogen* dan *re-emerging pathogen*! Berikan contohnya!
- 7) Berikan contoh pangan berisiko tinggi, sedang, dan rendah terhadap bahaya mikrobiologi!
- 8) Jelaskan faktor yang paling dominan menyebabkan kasus keracunan pangan mikrobiologis!
- 9) Berikan contoh bahaya kimia!
- 10) Jelaskan metode yang dapat digunakan untuk mengurangi kontaminasi mikotoksin!
- 11) Jelaskan penyebab terjadinya kasus penolakan ekspor pangan ke Amerika dari Indonesia!
- 12) Jelaskan peraturan-peraturan internasional untuk menjamin keamanan pangan!
- 13) Jelaskan apa yang dimaksud dengan mikroba indikator keamanan pangan?
- 14) Sebutkan mikroba yang dapat digunakan sebagai indikator keamanan pangan!
- 15) Berikan contoh isu keamanan pangan dunia yang telah berdampak pada ekonomi!

Petunjuk Jawaban Latihan

Untuk dapat menjawab soal-soal latihan di atas, Anda harus mempelajari kembali Kegiatan Belajar 1 tentang Masalah Keamanan Pangan Nasional dan Internasional.



1. Peraturan yang berkaitan dengan keamanan pangan, di antaranya adalah UU No. 7 Tahun 1996 tentang pangan, PP No. 28 Tahun 2004 tentang keamanan, mutu, pangan, dan gizi, SK MenKes No. 23/MenKes/SK/1978.
2. Terdapat tiga bahaya yang perlu diwaspadai sehubungan dengan keamanan pangan, yaitu bahaya mikrobiologi, bahaya kimia, dan bahaya fisik. Bahaya mikrobiologi mencakup bakteri patogen, virus dan parasit. Bakteri patogen merupakan penyebab utama pada kasus-kasus keracunan pangan, dan virus menduduki urutan kedua. Bahaya kimia yang paling banyak dilaporkan adalah pestisida, alergen, dan toksin alami termasuk *scrombotoxins* yang terdapat pada ikan dan mikotoksin pada sereal dan kacang-kacangan.
3. Di negara berkembang masalah keamanan pangan banyak disebabkan oleh kurangnya praktik sanitasi yang baik serta kurangnya kesadaran terhadap pentingnya sanitasi. Penggunaan bahan tambahan yang melebihi dosis yang diperkenankan serta penggunaan bahan kimia yang tidak diperkenankan untuk pangan, merupakan masalah keamanan kimiawi yang sering dijumpai di negara berkembang.
4. Peningkatan kasus keracunan karena bahaya mikrobiologi disebabkan oleh profil demografi yang berubah, perubahan pada praktik-praktik pertanian, lebih meluasnya sistem distribusi pangan dan meningkatnya kesukaan dan konsumsi daging di negara berkembang, perubahan pola makan, meningkatnya waktu antara pengolahan dan konsumsi serta meningkatnya kebiasaan makan di luar, serta adanya patogen-patogen baru (*new emerging pathogen*) atau patogen yang muncul kembali setelah sekian lama tidak menyebabkan sakit (*re-emerging pathogen*).
5. Patogen-patogen yang termasuk ke dalam *emerging pathogen* selama 20 tahun terakhir adalah *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter fetus* ssp. *Fetus*, *Cryptosporidium parvum*, *Cyclospora cayetanensis*, *Escherichia coli* O157: H7 dan *E. coli* lainnya (O111:NM, O104:H21), *Listeria monocytogenes*, *Norwalk-like viruses*, *Nitzschia pungens* (*amnesic shellfish poisoning*), *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium* DT 104, *Vibrio cholerae* 01, *Vibrio vulnificus*, *Vibrio parahaemolyticus*, dan *Yersinia enterocolitica*. Kebanyakan patogen tersebut bersifat zoonosis, yaitu berasal dari hewan atau produk-produk hewan.

6. The U.S. *Public Health Service* menggolongkan makanan basah, berprotein tinggi, dan/atau makanan asam rendah sebagai makanan yang berpotensi menyebabkan bahaya mikrobiologi. Pangan berprotein tinggi terdiri dari susu dan produk susu, telur, daging, daging unggas, ikan, kerang, kepiting dan *crustacea* lainnya merupakan pangan berisiko tinggi terhadap bahaya mikrobiologi.
7. *Higiene* pekerja sangat penting dalam sanitasi industri pangan dan merupakan penyebab yang dominan terhadap terjadinya kontaminasi mikrobiologi. Industri pangan, baik industri besar maupun kecil harus berupaya memotivasi pekerja untuk dapat melakukan praktik sanitasi yang baik, misalnya dengan memberikan pelatihan.
8. Kontaminan kimia dalam pangan termasuk toksin yang secara alami berada pada bahan pangan, seperti toksin pada ikan dan mikotoksin, kontaminan dari lingkungan, seperti merkuri, Pb, dan senyawa kimia yang secara alami berada pada tanaman misalnya glikoalkaloid pada kentang. Bahan kimia juga dapat mengontaminasi makanan akibat adanya korosi pada peralatan. Bahan tambahan pangan yang digunakan untuk memperbaiki mutu pangan juga potensial sebagai bahaya kimia dalam pangan. Pestisida dan hormon serta obat-obatan lainnya yang digunakan dalam pertanian untuk meningkatkan mutu pangan dapat menyebabkan bahaya kimia pada pangan.
9. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko mikotoksin pada bahan pangan adalah dengan melakukan manajemen pemberantasan hama, pemanenan pada waktu yang tepat, melakukan pembuangan bahan pangan yang telah terinfeksi, dan tidak menumpuk bahan pangan setelah dipanen di atas tanah dan produk kacang-kacangan dan sereal harus dikeringkan dengan segera sampai kadar air di bawah 10%.
10. Kasus keracunan pangan yang dilaporkan atau diketahui hanya puncak dari sebuah gunung es, artinya belum seluruh kasus keracunan pangan dilaporkan dan diketahui penyebabnya.
11. Masalah keamanan pangan juga dapat membawa dampak terhadap perekonomian dan perdagangan. Produk pangan terbesar yang diekspor ke Amerika dan mengalami penolakan adalah udang beku dan ikan beku. Penyebab utama terhadap penolakan adalah adanya kotoran dan *Salmonella*. Hal ini mencerminkan masih kurangnya penerapan praktik sanitasi di industri yang terkait.
12. Dalam rangka menjamin keamanan pangan yang diperdagangkan antar negara, Organisasi Perdagangan Dunia/*World Trade Organisation* (WTO) telah mengeluarkan peraturan yang disepakati bersama, yaitu *Sanitary Phytosanitary* (SPS) *Agreement* yang

mencakup keamanan pangan produk asal hewani dan nabati. Kesepakatan perdagangan internasional lainnya yang juga dikoordinasikan oleh WTO adalah *Technical to Trade Barrier* (TBT) yang tujuannya sama, yaitu untuk memberikan jaminan mengenai pelaksanaan perdagangan yang adil, bebas dan objektif.

13. *Codex Alimentarius Commission* (CAC) yang didirikan tahun 1963 oleh FAO dan WHO bertujuan untuk mengembangkan standar-standar pangan, panduan dan dokumen lainnya yang terkait seperti *codes of practice*. Standard pangan yang dibuat oleh CAC menjadi acuan internasional untuk keamanan, mutu, dan gizi pangan serta memfasilitasi perdagangan internasional.
14. Mikroba yang dapat digunakan sebagai indikator keamanan pangan atau sanitasi harus dapat dideteksi dengan mudah dan cepat serta dapat dibedakan dari mikroba lainnya, keberadaannya pada bahan pangan harus berkorelasi dengan keberadaan patogen, memiliki kebutuhan nutrisi atau kecepatan pertumbuhan atau laju kematian yang hampir sama dengan patogen, dan yang ideal adalah mikroba tersebut berada dalam bahan pangan lebih lama dibandingkan dengan patogen.
15. Mikroba yang digunakan sebagai indikator kualitas pangan harus berada pada pangan tersebut dan dapat terdeteksi dengan mudah dan cepat serta dapat dibedakan dari mikroba lainnya, jumlahnya berkorelasi negatif dengan kualitas produk pangan. Oleh karena itu, indikator mikroba yang paling tepat adalah mikroba yang tumbuh secara spesifik pada produk pangan tertentu.



TES FORMATIF 1 _____

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Keamanan Pangan didefinisikan dalam
 - A. UU No. 7 Tahun 1996 tentang Pangan
 - B. PP No. 28 Tahun 2004
 - C. SK Menkes No 23/Menkes/1978
 - D. UU No.7 Tahun 1996 tentang pangan dan gizi
- 2) Kasus keracunan pangan di dunia paling banyak disebabkan oleh bahaya
 - A. mikrobiologi
 - B. kimia

- C. fisik
 - D. mikrobiologi dan kimia
- 3) Penyebab utama keracunan mikrobiologi adalah
- A. sanitasi dan *hiegiene* yang buruk
 - B. tidak ada standar
 - C. peralatan yang konvensional
 - D. pertumbuhan kapang
- 4) Penyebab penyakit *Bovine Spongiform Encephalopathy* adalah
- A. dioxin
 - B. prion
 - C. virus
 - D. bakteri
- 5) Salah satu *emerging pathogen* adalah
- A. *E.coli* O157: H7
 - B. *S.aureus*
 - C. *Salmonella* sp
 - D. *Bacillus*
- 6) Sumber *emerging pathogen* pada umumnya adalah
- A. tanaman
 - B. air
 - C. hewan
 - D. manusia
- 7) Upaya untuk mengurangi mikotoksin adalah
- A. pemanenan pada waktu yang tepat dan sterilisasi bahan
 - B. melakukan pengeringan segera setelah dipanen dan sterilisasi bahan
 - C. sterilisasi bahan dan menumpuk bahan yang telah terinfeksi
 - D. pemanenan pada waktu yang tepat dan melakukan pengeringan segera setelah dipanen
- 8) Penyebab utama kasus penolakan ekspor pangan ke Amerika adalah
- A. kandungan kloramfenikol
 - B. kotoran dan *Salmonella*
 - C. cemaran kimia
 - D. pelabelan

- 9) Peraturan internasional untuk menjamin keamanan pangan nabati dan hewani adalah
- A. TBT
 - B. CAC
 - C. SPS *Agreement*
 - D. WTO
- 10) Mikroba indikator keamanan pangan adalah
- A. koliform
 - B. Clostridium
 - C. Bacillus
 - D. Satphylococcus

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

KEGIATAN BELAJAR 2

Sistem Penjaminan Keamanan Pangan

Sebagaimana disampaikan dalam Kegiatan Belajar 1, masalah keamanan pangan tidak hanya berdampak pada kesehatan, namun juga berdampak pada perdagangan dan ekonomi. Keamanan pangan merupakan hal yang tidak dapat ditawar dalam penyediaan pangan. Industri pangan dituntut untuk menyediakan pangan yang aman. Standar kualitas produk mungkin dapat diperlonggar, namun standar untuk keamanan pangan tidak bisa ditawar untuk menjamin keamanan pangan setinggi mungkin. Kegagalan dalam menyediakan produk yang aman memberikan konsekuensi, antara lain berikut ini.

1. Penyakit dan kematian pada konsumen. Hal ini juga membawa konsekuensi pada perekonomian. Sebagai contoh, di USA terdapat 800.000 sampai 4 juta kasus keracunan Salmonella. Total biaya yang terkait dengan keracunan ini berkisar antara 5,6–9,4 miliar USD.
2. *Recall product*.
3. Tindakan pemerintah.
4. Penahanan dan pemusnahan produk.
5. Kehilangan kepercayaan dari konsumen serta perdagangan internasional.
6. Kehilangan kepercayaan turis.
7. Ditutupnya bisnis.

Elemen kunci untuk menjamin keamanan pangan adalah adanya Sistem Manajemen Keamanan Pangan, diterapkannya *good practices*, antara lain *Agricultural* (GAP), *Manufacturing* (GMP), dan *good practices* yang lainnya, serta penerapan HACCP. GMP dan HACCP dibahas tersendiri pada Modul 6.

Sistem manajemen keamanan pangan yang merupakan kunci untuk keamanan pangan adalah penjaminan keamanan pangan dari ladang sampai ke konsumen atau yang dikenal dengan istilah *from farm to table*. Sementara itu, dengan semakin banyaknya kasus-kasus keracunan pangan, sebagai contoh BSE di Inggris dan dioksin di Belgia telah memicu penerapan sistem monitoring untuk menjamin keamanan pangan, yaitu mulai diterapkannya sistem keterlacakan atau *traceability*. Untuk melindungi konsumennya terhadap bahaya keamanan pangan, berbagai negara melakukan kajian risiko

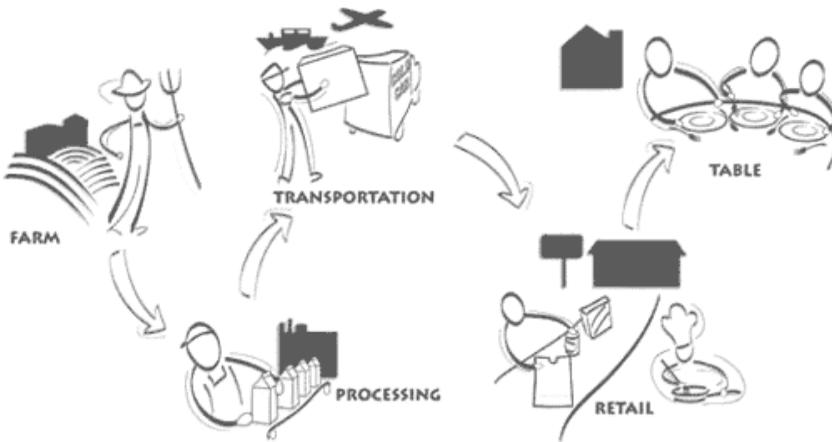
terhadap berbagai produk pangan. Dalam kegiatan belajar ini akan dibahas mengenai konsep *from farm to table*, sistem keterlacakan, dan analisis risiko.

A. KONSEP *FROM FARM TO TABLE*

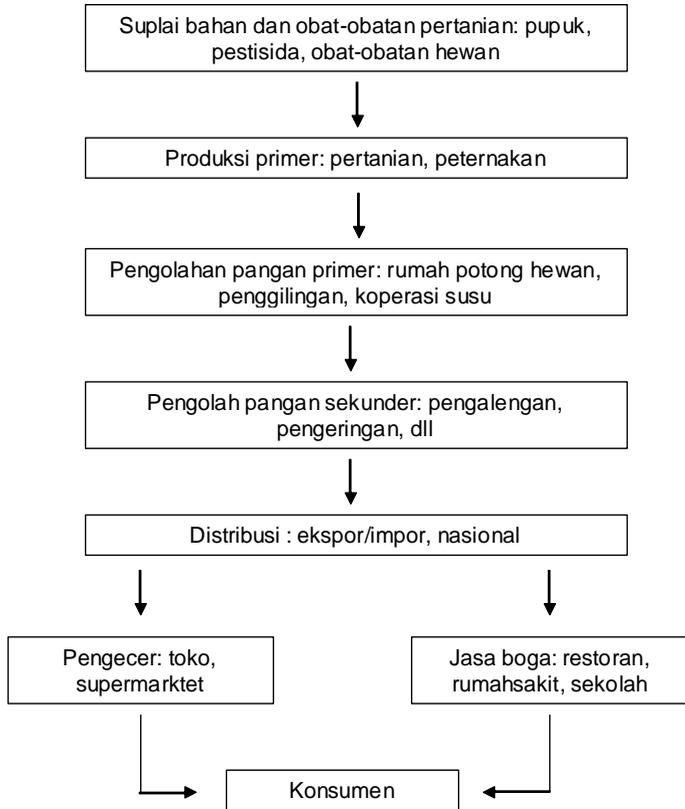
Saat ini pangan diproduksi tidak hanya untuk mencukupi kebutuhan sendiri, namun pangan diproduksi untuk mencukupi kebutuhan masyarakat. Suatu produk pangan yang diproduksi oleh seorang produsen atau sebuah pabrik akan dikonsumsi oleh ribuan atau bahkan jutaan orang. Adanya perdagangan bebas juga menyebabkan pangan yang diproduksi oleh sebuah pabrik atau produsen di suatu negara dapat dikonsumsi oleh masyarakat di berbagai negara. Dengan semakin meluasnya penyebaran pangan maka setiap produsen dituntut untuk menjamin pangan yang diproduksi dan didistribusikan aman dan tetap aman ketika sampai kepada konsumen. Oleh karena itu, perlindungan terhadap bahaya harus dilakukan sejak pangan berada di kebun sampai pangan siap dikonsumsi oleh konsumen (Gambar 1.5). Banyak rantai yang terlibat sebelum pangan sampai ke konsumen. Seperti terlihat pada Gambar 1.6, suplai pangan dimulai dari tahap pemberian input untuk pertanian, seperti pupuk, pestisida, dan obat-obatan untuk ternak. Pestisida dan obat-obatan yang dipakai pada pertanian maupun peternakan dapat terbawa pada produk pangan. Oleh karena itu, konsep jaminan keamanan pangan harus mencakup dari tahap awal sampai pangan siap dikonsumsi. Jaminan keamanan pangan tidak bisa diterapkan secara parsial pada tahap pengolahan sekunder atau di tangan konsumen karena bahaya yang muncul pada tahap produksi primer bisa terbawa sampai ke konsumen dan mungkin tidak dapat dihilangkan dengan pengolahan. Sebagai contoh, residu pestisida yang ada pada sayuran dan sudah terserap pada jaringan sayuran atau buah-buahan tidak dapat hilang dengan proses pemanasan.

Kontaminasi oleh *Salmonella*, *Campylobacter*, *E. coli* O157:H7 dan *Yersinia* terjadi pada produksi primer di tingkat peternakan. Adanya mikroorganisme ini pada bahan mentah tidak saja memberi peluang keberadaannya pada pangan, namun juga dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi terhadap pangan lain yang telah diolah. Walaupun mikroorganisme tersebut dapat dinaktivasi dengan pemanasan, namun apabila jumlahnya terlalu besar maka proses pemasakan atau pengolahan biasa tidak dapat menghilangkan seluruh mikroorganisme yang ada. *Vibrio parahemolyticus* yang telah mengontaminasi kerang-kerangan sejak saat

kerang tersebut hidup di laut, dapat menyebabkan sakit apabila pemasakan kurang atau terjadi kontaminasi silang. *Listeria monocytogenes* yang biasanya berada pada pangan yang disimpan dingin, mengontaminasi pangan pada saat pengolahan. *Listeria* banyak menyebabkan keracunan di Eropa dan USA. Namun, virus seperti *Norwalk like virus*, Hepatitis A yang berasal dari pekerja yang sedang sakit, dapat mengontaminasi pangan pada saat produksi primer maupun pada saat pengolahan. Walaupun virus tidak dapat berkembang biak, namun virus dapat bertahan pada pangan dan menginfeksi manusia yang mengonsumsi pangan tersebut.



Gambar 1.5.
Konsep *Farm to Table* sebagai Penjaminan Keamanan Pangan
di Sepanjang Rantai Pangan



Gambar 1.6.
Rantai Suplai Pangan

Apabila kita sederhanakan rantai suplai pangan pada Gambar 1.6 tersebut menjadi tiga tahapan, yaitu Produksi (di tingkat petani), Pengolahan (primer dan sekunder) dan Penyiapan akhir (di tingkat rumah tangga, jasa boga atau restoran) maka pada setiap tahapan tersebut dapat kita identifikasi bahaya apa yang dapat muncul dan bagaimana pencegahannya seperti disajikan pada Tabel 1.4.

Tabel 1.4.

Tahapan pada Rantai Suplai Pangan, Penyebab Bahaya, dan Pengendaliannya

Tahapan	Kegiatan	Sumber dan penyebab bahaya	Pengendalian
Produksi primer	Pertanian, perikanan, peternakan	Air, pupuk kandang, obat-obatan	Sanitasi di ladang, <i>Good Agricultural Practices</i> (Cara Bertani yang Baik)
Pengolahan	Rumah potong hewan, pengalengan dan pengolahan lainnya di industri pangan	Kandang, kotoran, kontaminasi silang	Pengawasan mutu, sanitasi, <i>Good Manufacturing Practices</i> (Cara Pengolahan Pangan yang Baik), <i>Hazard Analysis Critical Control Point</i> (HACCP), Kecukupan pengolahan dengan pasteurisasi, sterilisasi, iradiasi untuk membunuh mikroorganisme
Penyiapan akhir	Restoran, Jasa boga, rumah tangga	Kontaminasi silang dari bahan baku dan alat, pekerja, peningkatan suhu, penyimpanan	Penyuluhan terhadap pekerja, pengawasan jasa boga, pendidikan konsumen

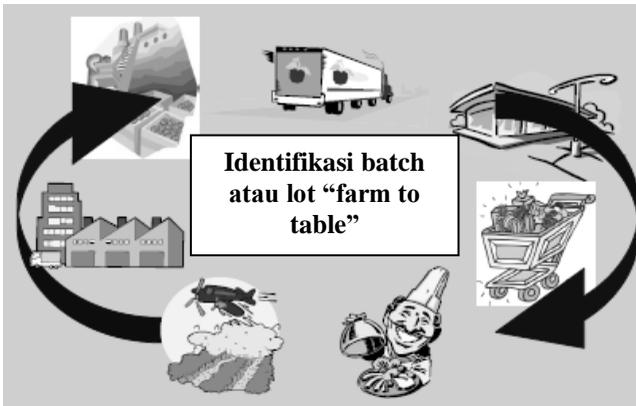
Siapa yang bertanggung jawab terhadap keamanan pangan? Keamanan pangan merupakan tanggung jawab bersama antara pemerintah, industri, dan konsumen. Pemerintah bertanggung jawab untuk melindungi konsumen dari keracunan dan penyakit yang diakibatkan oleh makanan, memberikan jaminan bahwa pangan layak dikonsumsi oleh manusia, memberikan program pendidikan masyarakat, memelihara kepercayaan dunia internasional terhadap pangan yang diperdagangkan, menjamin pangan yang berasal dari negara lain tidak menyebabkan keracunan atau penyakit, dan tidak menyebabkan terjadinya bahaya bagi tanaman dan hewan. Produsen baik produsen primer maupun industri pangan berkewajiban untuk mengurangi risiko terjadinya pangan yang tidak aman, mulai dari ladang hingga pangan tersebut sampai ke konsumen, memberikan jaminan bahwa pangan yang diproduksi aman dan berkualitas, memberikan pangan yang layak untuk dikonsumsi, memelihara kepercayaan dunia internasional

terhadap pangan yang diperdagangkan, memberikan informasi yang memadai kepada konsumen sehingga konsumen dapat melindungi dirinya sendiri dari keracunan pangan. Sementara itu, konsumen juga harus berperan serta dalam menjamin keamanan pangan dengan selalu mengikuti petunjuk penanganan pangan yang benar dan menerapkan sanitasi yang baik selama penyimpanan, penanganan, dan penyiapan pangan.

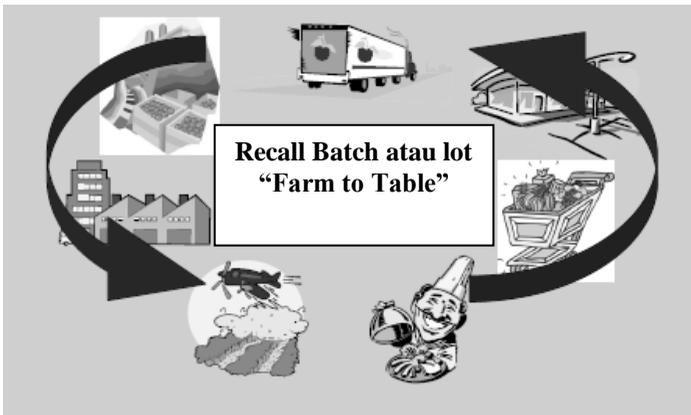
Masalah yang dijumpai di negara berkembang dalam penerapan konsep *from farm to table* adalah infrastruktur yang belum mantap, tingkat pendidikan produsen dan konsumen yang masih rendah, sumber dana yang terbatas dan sistem produksi makanan masih didominasi oleh industri kecil dan menengah.

B. KETERLACAKAN (*TRACEABILITY*) DALAM KONSEP *FROM FARM TO TABLE*

Konsep keamanan pangan *from farm to table* telah berdampak pada pengawasan pangan pada setiap tahapan pada rantai produksi pangan sebagaimana digambarkan pada Gambar 1.6. Komunikasi antar tahapan produksi pada konsep ini menjadi sangat penting. Konsep keterlacakan (*traceability*) ditujukan untuk menciptakan adanya kaitan antar berbagai tahapan pada keseluruhan rantai produksi pangan. Tahapan ini harus mencakup produksi pada tingkat petani, pengolahan di tingkat pabrik dan penanganan lainnya, distribusi, sampai pada saat pangan siap dikonsumsi. Produksi pangan yang aman melibatkan setiap pihak dalam rantai produksi pangan untuk bertanggung jawab dalam menjamin keamanan pangan. Program keterlacakan (*traceability*) merupakan salah satu cara untuk menjamin kemampuan melacak perjalanan pangan dari tahap petani sampai ke konsumen dan sebaliknya dari konsumen ke tingkat petani darimana pangan itu berasal sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 1.7. Untuk menjamin keamanan pangan maka harus dimungkinkan untuk memperlihatkan keterlacakan pangan dengan mengimplementasikan sistem dokumentasi. Untuk penerapan sistem keterlacakan, informasi minimum yang harus ada adalah sumber dan jenis bahan baku yang digunakan, tanggal produksi, tempat produksi, dan rantai distribusi sampai ke konsumen.



Gambar 1.7.
Pengawasan Pangan Sepanjang Rantai Produksi Pangan Produksi Pangan sampai ke Konsumen



Gambar 1.8.
Penjaminan Keamanan Pangan menuntut Kemampuan Melacak Pangan dari Konsumen sampai ke Asal Bahan Baku

EU *General Food Law Reg. EC No. 178 Tahun 2002* mendefinisikan keterlacakan sebagai kemampuan untuk melacak dan mengikuti pangan, pakan, hewan yang digunakan untuk pangan atau bahan yang ditujukan atau yang diharapkan untuk dimasukkan ke dalam pangan dan pakan, sepanjang tahapan produksi, pengolahan, dan distribusi. Terdapat dua jenis sistem keterlacakan yaitu keterlacakan internal dan keterlacakan eksternal atau

keterlacakan rantai. Keterlacakan internal adalah keterlacakan di dalam suatu pabrik atau lokasi. Keterlacakan internal ini terkait dengan asal bahan baku, sejarah pengolahan dan distribusi. Keterlacakan eksternal adalah kemampuan untuk melacak produk dari satu rantai ke rantai lainnya. Keterlacakan eksternal melibatkan menyampaikan informasi dan data antarperusahaan, antar negara dan sangat tergantung pada keberadaan keterlacakan internal pada masing-masing rantai.

Mengapa kita memerlukan diterapkannya sistem keterlacakan (*traceability*)? Kejadian-kejadian yang terkait dengan keamanan pangan seperti penyakit kuku dan mulut, BSE, dioksin dalam pakan, penggunaan bahan ilegal dalam peternakan, dan adanya mikroorganisme baru yang resisten terhadap antibiotik telah menunjukkan diperlukannya sistem keterlacakan pada setiap dan sepanjang rantai produksi pangan. Globalisasi perdagangan berarti lebih banyak populasi yang bisa terkena suatu penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme patogen yang berasal dari satu tempat.

C. ANALISIS RISIKO

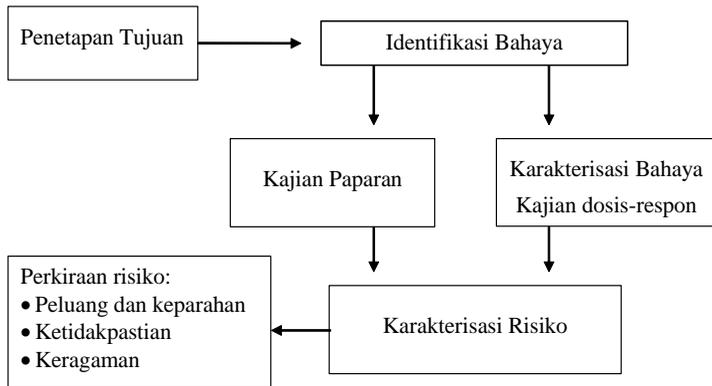
Risiko adalah peluang terjadinya hal-hal yang merugikan/membahayakan, sedangkan peluang adalah luaran yang terjadi dibagi dengan jumlah semua luaran yang mungkin. Analisis risiko (*Risk Analysis*) merupakan penetapan tata cara memperkirakan risiko yang berhubungan dengan masalah kesehatan dan mengendalikan risiko tersebut seefektif mungkin. Terkait dengan keamanan pangan, risiko adalah kemungkinan terkena penyakit-penyakit yang disebabkan oleh kontaminan biologis, kimia, dan fisika yang terdapat dalam makanan. Dalam perdagangan internasional, suatu negara harus melakukan harmonisasi peraturan dengan negara partnernya. Oleh karena itu, standar dari suatu negara harus sesuai dengan standar codex. Apabila suatu negara menetapkan standar yang lebih ketat daripada standar codex maka harus berdasarkan justifikasi ilmiah yang antara lain dilakukan dengan analisis risiko yang merupakan metodologi yang terstruktur dan tersistematika dengan baik untuk mengorganisasikan dan menggunakan informasi/data ilmiah untuk menunjang keputusan. Analisis risiko juga diperlukan untuk meningkatkan pengertian konseptual tentang permasalahan keamanan pangan dan memberikan indikasi perlunya penyempurnaan/perubahan peraturan atau pun sistem pangan.

Konsep analisis risiko merupakan interaksi dari tiga hal, yaitu kajian risiko, manajemen risiko, dan komunikasi risiko (Gambar 1.9). Kajian risiko merupakan kajian ilmiah terhadap kemungkinan risiko yang terjadi untuk dilaporkan kepada manajer risiko. Manajemen risiko adalah penentuan kebijakan-kebijakan yang bertujuan untuk mengurangi risiko dengan mempertimbangkan dampak yang mungkin ditimbulkan. Manajemen risiko dilakukan oleh suatu tim yang dipimpin oleh Manajer Risiko. Komunikasi risiko adalah komunikasi instansi dan pihak terkait yang terlibat pada setiap langkah-langkah analisis risiko (Badan POM, 2001^a). Dengan demikian, komunikasi risiko adalah proses interaktif pertukaran informasi dan pendapat tentang risiko di antara pengkaji risiko, manajer risiko, dengan semua pihak terkait lainnya (*stakeholders*).

D. KAJIAN RISIKO

Kajian risiko adalah evaluasi ilmiah terhadap peluang dan tingkat keparahan gangguan kesehatan akibat terpapar bahaya yang terdapat dalam makanan. Tujuan kajian risiko adalah mendokumentasikan dan menganalisis bukti-bukti ilmiah untuk mengukur risiko serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhinya sehingga dapat digunakan dalam manajemen risiko.

Pada dasarnya kajian risiko dilakukan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan: (1) hal-hal negatif atau bahaya apa saja yang mungkin terjadi, (2) bagaimana peluang terjadinya hal-hal negatif tersebut, (3) jika hal tersebut terjadi, apa konsekuensi yang harus dihadapi. Pertanyaan ini harus dijawab secara sistematis melalui 4 prosedur yang berkaitan yaitu identifikasi bahaya (*hazard identification*), karakterisasi bahaya (*hazard characterization*), kajian paparan (*exposure assessment*), dan karakterisasi risiko (*risk characterization*) (Badan POM, 2001^a). Bagan alir prosedur tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.10.



Sumber: (Badan POM, 2001^a).

Gambar 1.9.
Kerangka Analisis Risiko

Kajian risiko dapat dilakukan dalam bentuk kualitatif maupun kuantitatif. Kajian risiko kuantitatif lebih disukai, tetapi jika data lengkap untuk kajian kuantitatif tidak tersedia maka dapat dilakukan kajian kualitatif. Kecukupan data yang tersedia akan memudahkan pengkonversian data kualitatif ke bentuk kuantitatif (Badan POM, 2001^b).

Kajian risiko terutama dilakukan dalam kondisi (1) tidak tersedianya standar internasional yang dapat menjamin keamanan pangan lokal dan perdagangan internasional, (2) terdapat populasi yang rentan atau populasi yang terpapar suatu bahaya, dan (3) standar keamanan lebih ketat daripada standar perdagangan internasional (Badan POM, 2001^b).

Identifikasi bahaya (*hazard identification*) adalah identifikasi berbagai macam bahaya yang terdapat di dalam makanan yang mampu menyebabkan dampak buruk terhadap kesehatan. Bahaya (*hazard*) dapat diartikan sebagai agen-agen biologis, kimia maupun fisika yang terdapat di dalam pangan dan berpotensi menyebabkan dampak buruk terhadap kesehatan. Identifikasi bahaya merupakan hasil dari kegiatan studi/survei/surveilan keamanan pangan, di antaranya survei terhadap faktor-faktor risiko pada rantai pangan, mikroba penyebab Kejadian Luar Biasa (KLB) akibat pangan, survei epidemiologi, dan studi/survei/surveilan lainnya.

Beberapa hal yang menentukan kegiatan identifikasi bahaya di antaranya adalah ketersediaan biaya, metode, pustaka, dan sumber informasi dalam melaksanakan studi/survei/surveilan. Sumber informasi yang biasa digunakan adalah informasi epidemiologi dari petugas kesehatan dan pelaporan dari KLB atau kasus penyakit akibat pangan. Akan tetapi, jumlah pelaporan KLB dan kasus penyakit akibat pangan yang belum mencerminkan kejadian yang sebenarnya dapat menghambat kegiatan identifikasi bahaya sehingga perlu sumber informasi lain misalnya informasi dari rantai pangan.

Karakterisasi bahaya (*hazard characterization*) adalah pengujian terhadap penyakit yang ditimbulkan oleh bahaya biologi, kimia maupun fisik, yang terdapat pada makanan baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Tujuan dari kegiatan ini adalah memperkirakan tingkat keparahan dan lamanya sakit akibat pengaruh mikroorganisme atau racun dalam jumlah atau konsentrasi tertentu.

Dalam kegiatan karakterisasi bahaya perlu dilakukan kajian dosis-respons (*dose response assessment*). Kajian dosis respon adalah penentuan hubungan antara banyaknya paparan senyawa-senyawa kimia, biologi, dan fisika (dosis) terhadap frekuensi penyakit yang terjadi (respon). Kajian dosis respon biasanya menggunakan manusia (sukarelawan) atau binatang sebagai model percobaan untuk menentukan frekuensi, tingkat keparahan, dan lama sakit yang ditimbulkan (Badan POM, 2001^b). Metode lain dalam kajian dosis-respons, yaitu pengumpulan informasi mengenai jumlah mikroorganisme atau racun dalam makanan ketika KLB akibat pangan atau kasus keracunan terjadi. Dari dua metode ini, dapat dibuat model matematis untuk memperkirakan risiko infeksi oleh mikroorganisme pada konsentrasi yang berbeda. Model matematis yang sering digunakan adalah model beta-Poisson. Model ini memberikan hasil paling mirip dengan percobaan pada manusia sehingga lebih efisien.

Kajian paparan (*exposure assessment*) adalah pengujian terhadap asupan bahan-bahan berbahaya melalui makanan, minuman atau sumber lain, baik secara kualitatif maupun kuantitatif (Badan POM, 2001^a). Tujuan dari kajian ini adalah mengetahui banyaknya mikroorganisme atau racun yang termakan oleh manusia dari konsumsi bahan pangan.

Untuk memperkirakan banyaknya kontaminan mikroorganisme dan bahan berbahaya lainnya dalam makanan cukup sulit karena beragamnya jenis kontaminan tersebut (Parker dan Tompkin, 2000). Jenis makanan dan faktor-faktor sepanjang rantai pangan yang kompleks, seperti budidaya,

pengolahan, distribusi, serta pola konsumsi, turut menentukan beragamnya kontaminan di dalam makanan. Faktor-faktor lain yang membatasi keakuratan kajian paparan ini adalah perubahan pola makan yang ditentukan oleh latar belakang sosial suatu populasi, preferensi konsumen dalam menentukan makanan, karakteristik demografi suatu populasi, dan munculnya jenis pangan baru. Walaupun sulit untuk memperoleh informasi yang diperlukan, kajian paparan perlu dilakukan dalam surveilan keamanan pangan secara total dan terpadu.

Untuk menentukan apakah konsumen pangan berada pada risiko terkena bahaya paparan bahan kimia maka diperlukan suatu perkiraan konsumsi suatu pangan yang kemudian dibandingkan dengan tingkat konsumsi bahan kimia yang aman atau nilai *Acceptable Daily Intakes* (ADI) untuk bahan kimia tersebut. Perkiraan konsumsi pangan dengan cemaran bahan kimia yang sebenarnya sebagai ukuran tingkat paparan bahan kimia sangat diperlukan dalam kajian risiko.

Karakterisasi risiko (*risk characterization*) adalah *output* dari kajian risiko. Karakterisasi risiko sebagai perkiraan bahaya yang berdampak buruk terhadap kesehatan yang terjadi pada populasi tertentu, baik secara kualitatif maupun kuantitatif, berdasarkan kegiatan identifikasi bahaya, karakterisasi bahaya, dan kajian paparan yang telah dilakukan. Informasi dari kajian risiko ini dapat digunakan sebagai landasan ilmiah (*evidence based*) untuk menentukan strategi dalam mencegah atau mengurangi risiko pada kegiatan manajemen risiko.

Keluaran kajian risiko adalah perkiraan risiko yang meliputi peluang dan keparahan sakit yang disebabkan oleh makanan yang mengandung bahaya. Perkiraan risiko dapat berupa perkiraan kuantitatif misalnya jumlah *outbreak* atau Kejadian Luar Biasa (KLB) per tahun, jumlah yang sakit per tahun atau per 100.000 populasi, jumlah yang sakit per 100.000 porsi makanan atau perkiraan kualitatif misalnya risiko dapat diabaikan, risiko rendah, sedang, dan tinggi (Badan POM, 2001^b).



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Jelaskan konsep penjaminan keamanan pangan *from farm to table*?
- 2) Jelaskan pengendalian keamanan pangan pada tingkat produksi primer!
- 3) Jelaskan pengendalian keamanan pangan pada tingkat pengolahan!
- 4) Jelaskan pengendalian keamanan pangan pada tingkat persiapan akhir!
- 5) Jelaskan peran pemerintah dalam menjamin keamanan pangan!
- 6) Jelaskan peran industri dalam menjamin keamanan pangan!
- 7) Jelaskan masalah-masalah yang dihadapi oleh negara berkembang dalam menerapkan konsep *from farm to table*!
- 8) Jelaskan apa yang dimaksud dengan sistem keterlacakan!
- 9) Jelaskan jenis sistem keterlacakan!
- 10) Apa yang dimaksud dengan analisis risiko!
- 11) Mengapa analisis risiko harus dilakukan?
- 12) Jelaskan komponen-komponen analisis risiko!
- 13) Jelaskan tahapan yang dilakukan pada kajian risiko!
- 14) Jelaskan *output* dari kajian risiko!

Petunjuk Jawaban Latihan

Untuk dapat menjawab soal-soal latihan di atas, Anda harus mempelajari Kembali Kegiatan Belajar 2 tentang Sistem Penjaminan Keamanan Pangan.



RANGKUMAN

1. Konsep jaminan keamanan pangan harus mencakup dari tahap produksi primer sampai pangan siap dikonsumsi atau penjaminan keamanan pangan *from farm to table*. Jaminan keamanan pangan tidak bisa diterapkan secara parsial karena bahaya yang muncul pada tahap produksi primer bisa terbawa sampai ke konsumen dan mungkin tidak dapat dihilangkan dengan pengolahan.
2. Pengendalian keamanan pangan yang dapat dilakukan pada tahap produksi primer adalah sanitasi di ladang, *Good Agricultural Practices*/Cara Bertani yang Baik.

3. Pengendalian yang dapat dilakukan pada tahap produksi adalah pengawasan mutu, sanitasi, *Good Manufacturing Practices*/Cara Pengolahan Pangan yang Baik, *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP), kecukupan pengolahan dengan pasteurisasi, sterilisasi, iradiasi untuk membunuh mikroorganisme.
4. Pengendalian keamanan pangan yang dapat dilakukan pada tahap penyiapan akhir adalah penyuluhan terhadap pekerja, pengawasan jasa boga, pendidikan konsumen.
5. Keamanan pangan merupakan tanggung jawab bersama antara pemerintah, industri, dan konsumen.
6. Pemerintah bertanggung jawab untuk melindungi konsumen, memberikan jaminan pangan layak dikonsumsi, memberikan program pendidikan masyarakat, memelihara kepercayaan dunia internasional terhadap pangan yang diperdagangkan, menjamin pangan yang berasal dari negara lain tidak menyebabkan keracunan atau penyakit, dan tidak menyebabkan terjadinya bahaya bagi tanaman dan hewan.
7. Produsen berkewajiban untuk mengurangi risiko terjadinya pangan yang tidak aman, mulai dari ladang sampai pangan tersebut sampai ke konsumen, memberikan jaminan bahwa pangan yang diproduksi aman dan berkualitas, memberikan pangan yang layak untuk dikonsumsi, memelihara kepercayaan dunia internasional terhadap pangan yang diperdagangkan, memberikan informasi yang memadai kepada konsumen.
8. Konsumen juga harus mengikuti petunjuk penanganan pangan yang benar, dan menerapkan sanitasi yang baik selama penyimpanan, penanganan dan penyiapan pangan.
9. Konsep keterlacakan (*traceability*) ditujukan untuk menciptakan adanya kaitan antarberbagai tahapan pada keseluruhan rantai produksi pangan. Program keterlacakan (*traceability*) merupakan salah satu carta untuk menjamin kemampuan melacak perjalanan pangan dari tahap petani sampai ke konsumen dan sebaliknya dari konsumen ke tingkat petani dari mana pangan itu berasal.
10. Terdapat dua jenis keterlacakan, yaitu keterlacakan internal yang merupakan keterlacakan dalam suatu perusahaan atau suatu tempat produksi dan keterlacakan eksternal yang melibatkan data dan informasi pada seluruh dan sepanjang rantai produksi pangan.
11. Analisis risiko (*Risk Analysis*) merupakan penetapan tata cara memperkirakan risiko yang berhubungan dengan masalah kesehatan dan mengendalikan risiko tersebut seefektif mungkin. Terkait dengan keamanan pangan, risiko (*risk*) sebagai kemungkinan

terkena penyakit-penyakit yang disebabkan oleh kontaminan biologis, kimia, dan fisika yang terdapat dalam makanan.

12. Komponen analisis risiko terdiri dari kajian risiko, manajemen risiko dan komunikasi risiko. Kajian risiko adalah evaluasi ilmiah terhadap peluang dan tingkat keparahan gangguan kesehatan akibat terpapar bahaya yang terdapat dalam makanan. Manajemen risiko adalah penentuan kebijakan-kebijakan yang bertujuan untuk mengurangi risiko dengan mempertimbangkan dampak yang mungkin ditimbulkan. Manajemen risiko dilakukan oleh suatu tim yang dipimpin oleh Manajer Risiko. Komunikasi risiko adalah komunikasi instansi dan pihak terkait yang terlibat pada setiap langkah-langkah analisis risiko.
13. Kajian risiko terdiri dari tahapan identifikasi bahaya, karakterisasi bahaya, kajian paparan, dan karakterisasi risiko.
14. Identifikasi bahaya adalah identifikasi berbagai macam bahaya yang terdapat di dalam makanan yang mampu menyebabkan dampak buruk terhadap kesehatan. Karakterisasi bahaya adalah pengujian terhadap penyakit yang ditimbulkan oleh agen-agen biologi, kimia, maupun fisika, yang terdapat pada makanan baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Kajian paparan adalah pengujian terhadap asupan bahan-bahan berbahaya melalui makanan, minuman atau sumber lain, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Karakterisasi risiko adalah perkiraan bahaya yang berdampak buruk terhadap kesehatan yang terjadi pada populasi tertentu, baik secara kualitatif maupun kuantitatif.



TES FORMATIF 2

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Berikut ini adalah kewajiban pemerintah dalam menjamin keamanan pangan, *kecuali*
 - A. memberikan program pendidikan masyarakat
 - B. melindungi konsumen
 - C. menerapkan sanitasi
 - D. memelihara kepercayaan internasional
- 2) Pengendalian yang dilakukan di tingkat petani dalam konsep *from farm to table* adalah penerapan
 - A. GAP
 - B. GMP

- C. HACCP
 - D. GHP
- 3) Sumber kontaminasi utama pada tahap penyiapan akhir adalah
 - A. pekerja
 - B. kontaminasi silang
 - C. kotoran dari kandang
 - D. jawaban A dan B benar
 - 4) Data dan informasi minimal yang diperlukan untuk menerapkan sistem *traceability* adalah
 - A. data dan informasi mengenai asal bahan baku
 - B. tempat di mana bahan baku diproduksi
 - C. tanggal produksi
 - D. jawaban A, B, dan C benar
 - 5) Sistem keterlacakan untuk seluruh dan sepanjang rantai pangan disebut
 - A. keterlacakan internal
 - B. keterlacakan eksternal
 - C. keterlacakan bahan baku
 - D. keterlacakan *from farm to table*
 - 6) Analisis risiko diperlukan pada saat suatu negara akan
 - A. menetapkan standar
 - B. harmonisasi peraturan
 - C. mengendalikan bahaya
 - D. jawaban A dan B benar
 - 7) Kajian terhadap dosis dan keparahan yang ditimbulkan oleh suatu bahaya dilakukan pada tahap
 - A. identifikasi bahaya
 - B. karakterisasi bahaya
 - C. kajian paparan
 - D. karakterisasi risiko
 - 8) Dalam kajian risiko, data konsumsi pangan tertentu diperlukan untuk melakukan tahap
 - A. identifikasi bahaya
 - B. karakterisasi bahaya
 - C. kajian paparan
 - D. karakterisasi risiko

- 9) Berikut adalah informasi yang diperlukan pada kajian dosis-respons, *kecuali*
- A. frekuensi kejadian penyakit/keracunan
 - B. keparahan penyakit
 - C. lama sakit yang ditimbulkan
 - D. biaya karena sakit
- 10) Tindak lanjut dari hasil kajian risiko yang dapat berupa kebijakan pemerintah untuk menjamin keamanan pangan disebut
- A. manajemen risiko
 - B. komunikasi risiko
 - C. karakterisasi risiko
 - D. karakterisasi bahaya

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali
80 - 89% = baik
70 - 79% = cukup
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan modul selanjutnya. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum dikuasai.

Kunci Jawaban Tes Formatif

Tes Formatif 1

- 1) A
- 2) A
- 3) A
- 4) B
- 5) A
- 6) C
- 7) D
- 8) B
- 9) C
- 10) A

Tes Formatif 2

- 1) C
- 2) A
- 3) D
- 4) D
- 5) B
- 6) D
- 7) B
- 8) C
- 9) D
- 10) A

Daftar Pustaka

- Ashbolt, N.J., Grabow, W.O.K., and Snozzi, M. (2001). *Indicators of microbial water quality*. Di dalam L. Fewtrell and J. Bartram (Eds). *Water Quality: Guidelines, Standards and Health*. WHO. IWA Publ., London, UK.
- BPOM (Badan Pengawas Obat dan Makanan). (2001a). *Prinsip-prinsip Pelaksanaan Analisis Risiko*.
- BPOM (Badan Pengawas Obat dan Makanan). (2001b). *Kajian Risiko Mikrobiologis (KRM)*.
- Jay, J., Loessner, M.J, and Golden, D.A. (2005). *Modern Food Microbiology*. 7th Ed. Springer, New York.
- WHO (World Health Organization). (2002). *WHO Global Strategy for Food Safety*.
- www.fda.gov/ora/oasis.