

# Akar Masalah Keamanan Pangan Jajanan Anak Sekolah: Studi Kasus pada Bakso, Makanan Ringan, dan Mi

## *Roots of Problem of Food Consumed by School Children' Safety: Case Study on Meatball, Snack, and Noodle*

Dahrul Syah<sup>1</sup>, Mazaya Ghaisani<sup>1</sup>, Suratmono<sup>2</sup>, Roy A Sparringa<sup>2</sup>, Nurheni Sri Palupi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor

<sup>2</sup>Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia

**Abstract.** *High consumption of food consumed by school children (PJAS) that are not followed by the application of Good Manufacturing Practices (GMP) potentially lead to many food safety problems. BPOM RI tested a number of PJAS that sold at 3950 elementary schools in Indonesia on 2011-2013 to determine its condition. The result of monitoring only show percentages of complied PJAS (MS/ Memenuhi Syarat) and not complied PJAS (TMS/Tidak Memenuhi Syarat). Further analysis is required to determine the roots of PJAS safety problems and optimal strategy for sustainable improvement of its safety and quality. Data was analyzed with analysis of variance and Pareto diagram. Analysis of variance was used to determine variability between PJAS with provinces as sampling location. It also determined variability between PJAS with food safety parameters. Pareto diagram was used to identify the main problems of food safety parameters on each PJAS. This study focused on meatballs, snacks and noodle products, whereas the other of food product was done separately. According to the result of Pareto analysis, the main problems of PJAS are microbiological contaminant and chemical contaminant. Microbiological contaminant caused by poor sanitation and hygiene on production and preparation process, while chemical contaminant due to misused of hazardous chemicals in food.*

**Keywords:** *food safety, meatball, noodle, food consumed by school children, snack*

**Abstrak.** Tingginya konsumsi Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS) oleh anak sekolah yang tidak diikuti dengan penerapan cara produksi pangan yang baik (CPPB) oleh para penjaja pangan berpotensi menyebabkan masalah keamanan pangan berupa bahaya fisik, bahaya kimia, maupun bahaya mikrobiologi. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI) telah melakukan pengujian terhadap sejumlah PJAS yang dijual di 3950 SD/MI di Indonesia pada tahun 2011-2013. Hasil pengawasan tersebut diolah dalam bentuk persentase PJAS yang memenuhi syarat (MS) dan tidak memenuhi syarat (TMS) sehingga seringkali menimbulkan kesulitan dalam menelaah akar masalahnya. Oleh karena itu diperlukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui akar-akar masalah keamanan pada PJAS dan dapat memberikan strategi perbaikan berkelanjutan untuk meningkatkan keamanan dan mutu PJAS. Analisis data yang dilakukan adalah analisis ragam dan pengambilan keputusan dengan diagram Pareto. Analisis ragam digunakan untuk mengetahui keragaman antara PJAS dengan provinsi lokasi pengambilan sampel dan parameter keamanan. Diagram Pareto digunakan untuk memutuskan parameter keamanan yang menjadi masalah utama pada tiap jenis PJAS. Kajian yang dilakukan hanya berfokus pada 3 jenis PJAS yaitu bakso, makanan ringan, dan mi, sedangkan untuk jenis pangan yang lain dilakukan secara terpisah. Berdasarkan hasil Pareto diketahui masalah utama keamanan pangan pada penelitian ini adalah masalah cemaran mikrobiologis akibat sanitasi-higiene yang kurang baik pada proses produksi dan penyiapan PJAS serta masalah cemaran kimiawi akibat penyalahgunaan bahan kimia berbahaya pada pangan.

**Kata kunci:** bakso, keamanan pangan, makanan ringan, mi, PJAS

**Aplikasi Praktis:** Hasil penelitian ini dapat menjadi gambaran keadaan PJAS, khususnya bakso, mi, dan makanan ringan, yang biasa dijual di lingkungan Sekolah Dasar. Langkah-langkah perbaikan mutu dan keamanan PJAS dapat menjadi bahan rujukan bagi pemangku kepentingan (produsen dan penjaja PJAS, sekolah, dan konsumen) untuk menerapkan sanitasi higiene sehingga dapat meningkatkan mutu dan keamanan PJAS.

## PENDAHULUAN

Pangan jajanan merupakan makanan siap saji dan minuman yang dipersiapkan dan/atau dijual oleh pedagang kaki lima di jalanan atau tempat-tempat lain sejenisnya (FAO 2009). Pangan jajanan anak sekolah (PJAS) umumnya dikenal sebagai pangan siap saji yang ditemui di lingkungan sekolah dan secara rutin dikonsumsi oleh sebagian besar anak sekolah (Kementerian Kesehatan RI 2011).

PJAS menyumbang 31.1% kebutuhan kalori serta 27.4% protein dari konsumsi pangan harian anak sekolah (BPOM RI 2009). Hasil survei Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI) pada tahun 2010 menunjukkan bahwa terdapat 141 kejadian luar biasa (KLB) keracunan pangan terjadi. Dari 141 kejadian, 15% disebabkan oleh PJAS dengan tingkat kejadian tertinggi (69-79%) terjadi di Sekolah Dasar (BPOM RI 2011). Keracunan pangan tersebut dapat diakibatkan oleh tingginya konsumsi PJAS oleh anak sekolah yang tidak diikuti dengan penerapan cara produksi pangan yang baik (CPPB) oleh para penjual pangan.

BPOM RI sebagai lembaga pemerintah yang berwenang dalam pengawasan makanan menginisiasi Gerakan PJAS. Gerakan PJAS tersebut disebut dengan Aksi Nasional PJAS (AN PJAS) yang bertujuan untuk meningkatkan keamanan, mutu, dan gizi PJAS. Salah satu bentuk AN PJAS adalah program pengawasan PJAS berupa sampling dan analisis sampel PJAS dari kantin dan penjual makanan di lingkungan sekolah. Pengambilan sampel dilakukan berdasarkan Petunjuk Teknis Sampling PJAS yang dibuat oleh BPOM RI. Sampel tersebut kemudian dianalisis di laboratorium Balai Besar/Balai POM atau di laboratorium keliling agar diketahui kesesuaiannya dengan syarat yang telah ditentukan oleh BPOM RI. Hingga saat ini, data-data hasil sampling dan analisis tersebut hanya sebatas mengetahui persentase sampel yang memenuhi syarat (MS) dan tidak memenuhi syarat (TMS). Oleh sebab itu, data dikaji lebih lanjut untuk mengetahui akar-akar masalah keamanan pada PJAS sehingga dapat diberikan strategi perbaikan berkelanjutan untuk meningkatkan keamanan dan mutu PJAS yang dijual.

Produk pangan yang disurvei dalam kegiatan Aksi Nasional PJAS dikelompokkan ke dalam kategori makanan (bakso, makanan ringan, mi, kudapan) dan minuman (es, minuman berwarna/sirup, dan agar/jeli). Kajian ini difokuskan pada kelompok makanan yaitu bakso, makanan ringan, dan mi. Makanan kudapan tidak dikaji mengingat karakteristik produknya berlainan dan variasi dalam setiap jenisnya cukup luas, sedangkan kelompok minuman dikaji secara terpisah.

Secara umum kajian dilakukan untuk merumuskan strategi perbaikan secara berkelanjutan, khususnya untuk jenis PJAS bakso, makanan ringan, dan mi. Adapun secara khusus bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi jenis PJAS yang paling sulit memenuhi persyaratan keamanan pangan; (2) menentukan parameter keamanan pangan pada bakso, mi, dan makanan ringan yang paling sulit dicapai;

dan (3) merumuskan langkah-langkah perbaikan mutu dan keamanan pada bakso, mi, dan makanan ringan.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan yang digunakan berupa data sekunder yang diperoleh dari hasil pengujian 7 jenis PJAS yang umum dijual di lingkungan Sekolah Dasar. Data tersebut diperoleh melalui pelaksanaan program pengawasan PJAS yang dilakukan oleh Direktorat Inspeksi dan Sertifikasi BPOM RI pada kurun waktu 2011, 2012 dan 2013..

### Pengumpulan Data

Berdasarkan Petunjuk Teknis Sampling PJAS, pengumpulan data yang dilakukan oleh BPOM RI dimulai dengan melakukan inventarisasi lokasi seluruh SD/MI yang menjadi sasaran pelaksanaan sampling PJAS. Selanjutnya dilakukan survei awal untuk melihat apakah pedagang yang menjajakan pangannya di sekitar di sekitar SD/MI tersebut cukup banyak jumlahnya dan cukup beragam jenis PJAS yang dijajakannya. Jenis PJAS yang akan diambil antara lain bakso, makanan ringan, mi, minuman berwarna/sirup, kudapan, jeli/agar, dan es. Perbedaan makanan ringan dan kudapan menurut Petunjuk Teknis Sampling PJAS (BPOM 2012) adalah kudapan adalah makanan ringan yang mencakup makanan gorengan (seperti bakwan, ubi goreng, pisang goreng, tahu isi, cilok, sosis, ayam goreng, batagor, lumpia, pempek, model, tekwan), jajanan pasar (seperti hunkwe dan dadar gulung, dan sejenisnya), sedangkan makanan ringan mencakup kerupuk, keripik, produk ekstrusi, dan sejenisnya. Jika di sekitar SD/MI yang dikunjungi tidak terdapat cukup banyak pedagang yang berjualan, maka lokasi SD/MI dapat diganti dengan lokasi SD/MI lainnya yang berdekatan.

Setelah diperoleh lokasi pengambilan sampel, selanjutnya dilakukan pengambilan sampel berupa setiap jenis PJAS yang telah disebutkan sebelumnya, masing-masing dari 2 pedagang yang berbeda, sehingga jumlah sampel yang diambil sebanyak 14 sampel. Sampel kemudian dikemas dengan baik dan dikirim ke laboratorium Balai Besar/Balai POM di ibukota propinsi untuk dilakukan pengujian sesuai parameter uji untuk tiap produk.

Pengambilan sampel dilakukan di 31 provinsi di Indonesia selama tahun 2011-2013 dan setiap tahun dilakukan 2 tahap pengambilan sampel, dengan lokasi (pedagang) yang tidak selalu sama. sehingga total dilakukan 6 kali pengambilan sampel. Berdasarkan 6 set data yang diperoleh diketahui terdapat 3950 SD/MI sebagai lokasi sampling dan 27828 sampel PJAS telah diuji. Jumlah sampel yang diambil pada tahun 2011 sebanyak 7383 sampel, pada tahun 2012 sebanyak 11193 sampel, dan pada tahun 2013 sebanyak 9252 sampel. Total sampel bakso yang diambil selama 6 tahap pengambilan sampel sebanyak 1898 sampel, sampel makanan ringan sebanyak 4248 sampel, dan sampel mi sebanyak 1953.

Data yang diperoleh terdiri dari informasi mengenai provinsi, nama sekolah, kota/kabupaten, kode sampel, nama produk, nama penjual, jenis PJAS, parameter keamanan PJAS yang diuji, metode pengujian parameter, hasil pengujian per parameter, dan hasil akhir. Data tersebut kemudian dikelompokkan ulang berdasarkan tujuan yang ingin dicapai, yaitu: (a) Pengelompokan berdasarkan PJAS yang tidak memenuhi syarat (TMS); dan (b) Pengelompokan berdasarkan jenis PJAS dan parameter keamanannya

**Analisis Data**

Analisis data dilakukan menggunakan program Microsoft Excel 2013. Berikut analisis data yang dilakukan perhitungan:

**Persentase PJAS yang tidak memenuhi syarat (PJAS MS)**

$$PJAS\ TMS = \frac{\text{Sampel TMS}}{\text{Sampel PJAS}} \times 100\%$$

dimana: Sampel TMS = Jumlah sampel PJAS yang tidak memenuhi syarat; Sampel PJAS= Jumlah semua sampel PJAS

**Persentase PJAS dan parameter keamanan yang tidak memenuhi syarat (PK TMS)**

$$\% \text{ PK TMS} = \frac{\text{PK TMS}}{\text{PK}} \times 100\%$$

dimana: PK TMS= Jumlah parameter keamanan yang TMS; PK = Jumlah seluruh parameter keamanan yang diujikan

**Analisis Ragam**

Analisis ragam dua faktor dilakukan untuk membandingkan hasil rata-rata persentase TMS pada sebuah populasi (provinsi) dengan populasi yang lain (parameter keamanan pangan). Berikut model analisis ragam dua faktor yang digunakan:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \epsilon_{k(ij)}$$

$Y_{ijk}$  = Persentase PJAS yang tidak memenuhi syarat karena pengaruh bersama taraf ke-i faktor provinsi (A) dan taraf ke j faktor jenis PJAS (B) yang terdapat pada observasi ke-k

$\mu$  = efek rata-rata yang sebenarnya (berharga konstan)

$A_i$  = efek sebenarnya dari taraf ke-i faktor provinsi

$B_j$  = efek sebenarnya dari taraf ke-j faktor PJAS

$(\alpha\beta_{ij})$  = efek sebenarnya dari interaksi antara taraf ke-i faktor provinsi (A) dan taraf ke-j faktor jenis PJAS (B)

$\epsilon_{k(ij)}$  = efek sebenarnya dari unit eksperimen ke-k dalam kombinasi perlakuan (ij)

Apabila hasil analisis ragam menunjukkan adanya keragaman dari faktor yang dianalisis ( $F_{hitung} > F_{tabel}$

pada taraf nyata yang telah ditentukan), maka dilanjutkan dengan uji lanjut LSD (*Least Significance Different*).

**Analisis Pareto**

Diagram Pareto digunakan untuk menentukan parameter keamanan yang menjadi masalah utama pada tiap jenis PJAS. Diagram Pareto merupakan diagram yang terdiri atas grafik balok dan grafik garis yang menggambarkan perbandingan masing-masing jenis data terhadap keseluruhan. Diagram Pareto menunjukkan masalah mana yang sedikit tetapi dominan (vital few) dan masalah yang banyak tetapi kurang dominan (trivial many). Diagram Pareto menunjukkan bahwa 20% kondisi dapat menjadi penyebab bagi 80% akibat (Muhandri dan Kadarisman 2012).

**Perumusan Langkah-langkah Perbaikan Mutu**

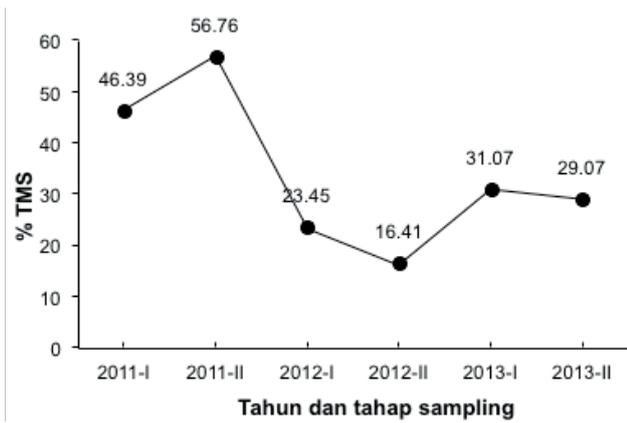
Langkah-langkah perbaikan mutu dan keamanan pada bakso, mi, dan makanan ringan dirumuskan berdasarkan hasil analisis persentase TMS, analisis keragaman, analisis Pareto, observasi ke pedagang dan studi literatur serta peraturan perundangan yang berlaku.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

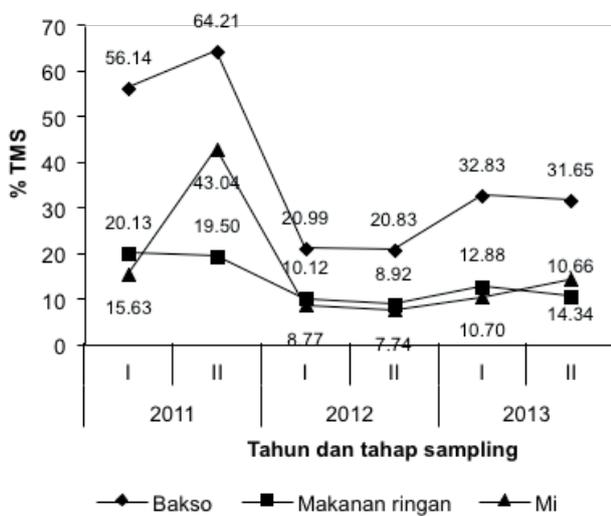
**Pemenuhan persyaratan keamanan pangan**

Profil persentase PJAS (bakso, makanan ringan, mi) yang tidak memenuhi syarat (TMS) parameter keamanan pangan selama kurun tahun 2011-2013 dapat dilihat pada Gambar 1. Gambar 2 menunjukkan persentase bakso, makanan ringan, dan mi yang tidak memenuhi syarat. Bakso merupakan PJAS dengan persentase TMS yang paling tinggi. Hal tersebut dapat disebabkan bahan utama pembuatan bakso adalah daging yang bersifat mudah rusak. Persentase mi dan makanan ringan yang tidak memenuhi syarat lebih rendah daripada bakso. Hal tersebut dapat disebabkan mi dan makanan ringan yang dijual di SD/MI umumnya diproduksi oleh industri pangan skala besar dan telah didaftarkan pada BPOM RI sehingga mutu dan keamanannya terjamin. Namun ada pula yang menjual mi (biasanya mi basah) dan makanan ringan yang diproduksi oleh industri kecil dan industri rumah tangga. PJAS yang diproduksi oleh industri kecil dan IRT inilah yang memiliki resiko keamanan cukup tinggi. Faktor lain yang menyebabkan rendahnya persentase mi dan makanan ringan yang tidak memenuhi syarat adalah kadar air mi dan makanan ringan yang cenderung lebih rendah daripada bakso.

Berdasarkan Gambar 1 dan 2, terlihat bahwa perubahan kondisi PJAS memiliki kecenderungan yang fluktuatif dimana persentase TMS paling tinggi terdapat pada tahun 2011, kemudian turun cukup drastis pada tahun 2012, dan mengalami peningkatan kembali pada tahun 2013. kecenderungan perubahan yang fluktuatif diduga disebabkan adanya perbedaan jumlah SD/MI lokasi pengambilan sampel dan jumlah sampel yang diambil pada tiap tahun-nya (n=7383 tahun 2011, n = 11193 tahun 2012; n= 9252 tahun 2013).



**Gambar 1.** Persentase pangan jajanan anak sekolah (PJAS) yang tidak memenuhi syarat selama tahun 2011-2013 (n = 26857)



**Gambar 2.** Persentase mi (n = 1953), makanan ringan (n = 4248), dan bakso (n = 1898) yang tidak memenuhi syarat selama tahun 2011-2013

Persentase TMS PJAS maka dapat dilakukan analisis ragam terhadap rata-rata persentase TMS. Faktor yang dipertimbangkan dalam analisis ini adalah jenis PJAS dan provinsi lokasi pengambilan sampel. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan ( $p < 0,01$ ) pada faktor provinsi, jenis PJAS dan interaksinya. Analisis lebih lanjut dengan uji LSD menunjukkan perbedaan yang signifikan diantara ketujuh jenis PJAS sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1. Persentase rata-rata TMS 3 jenis PJAS kategori makanan yang dikaji sebagai berikut mi (15.87%), makanan ringan (16.05%), dan bakso (35.12%).

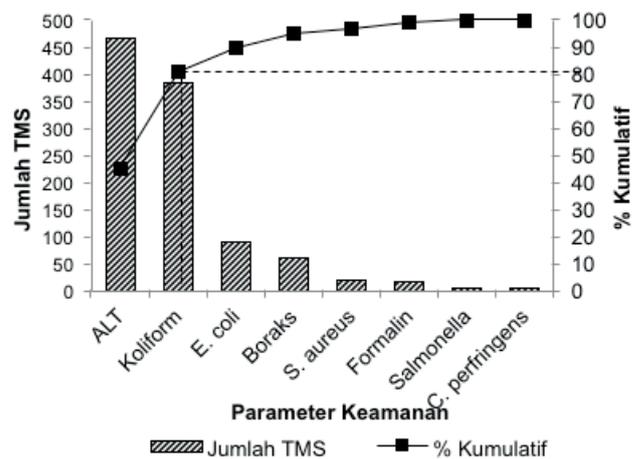
**Tabel 1.** Rata-rata persentase TMS berbagai jenis PJAS

Jenis PJAS	Rata-rata TMS (%)
Mi	15.87±14.32 <sup>a</sup>
Makanan ringan	16.05±13.41 <sup>a</sup>
Kudapan	27.39±11.28 <sup>b</sup>
Bakso	35.12±15.21 <sup>c</sup>
Jeli/agar	38.72±24.18 <sup>c</sup>
Minuman berwarna/sirup	52.76±21.03 <sup>d</sup>
Es	59.83±21.74 <sup>e</sup>

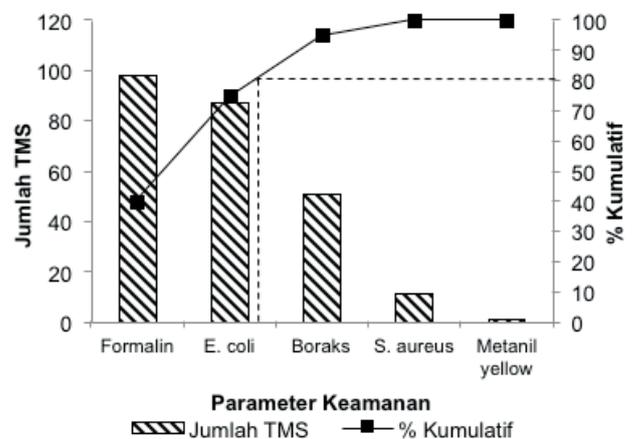
### Akar Masalah Keamanan Pangan pada Bakso, Makanan Ringan, dan Mi

Data persentase TMS selanjutnya dianalisis dengan analisis Pareto untuk mengetahui parameter keamanan utama yang menyebabkan bakso, mi, dan makanan ringan tidak memenuhi syarat. Diagram Pareto dari ketiga PJAS menunjukkan bahwa parameter keamanan utama yang menyebabkan TMS adalah cemaran mikroba yang melebihi batas maksimal dan penyalahgunaan bahan kimia berbahaya.

Parameter keamanan yang paling dominan menyebabkan bakso tidak memenuhi syarat adalah angka lempeng total (ALT) dan koliform yang melebihi batas maksimal sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3. Menurut Peraturan Kepala BPOM RI No. HK.00.06.1.52.4011 tahun 2009 tentang Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia dalam Makanan, batas cemaran mikroba ALT pada bakso maksimal 1x10<sup>5</sup> koloni/g dan APM (angka paling mungkin) koliform maksimal 10/g.



**Gambar 3.** Masalah utama keamanan pangan pada bakso (n = 1898)



**Gambar 4.** Masalah utama keamanan pangan pada mi (n = 1953)

Gambar 4 menunjukkan masalah keamanan pangan utama pada mi yaitu penyalahgunaan formalin dan E. coli yang melebihi batas maksimal. E. coli yang ditemu-

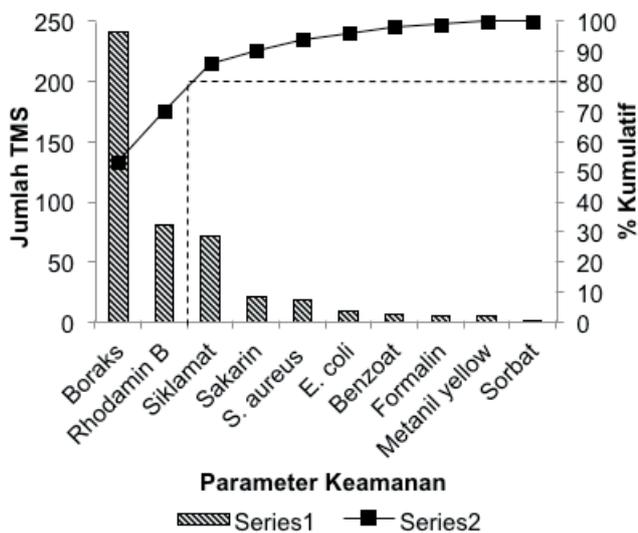
**Tabel 2.** Langkah-langkah perbaikan yang dapat dilakukan oleh pemangku kepentingan untuk mencegah terjadinya cemaran

Pemangku Kepentingan	Langkah-langkah Perbaikan
Produsen dan pedagang PJAS	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Meningkatkan sanitasi terhadap pekerja, alat dan mesin yang digunakan, bahan baku, dan lingkungan produksi.</li> <li>b. Menerapkan Cara Produksi Pangan yang Baik (CPPB).</li> <li>c. Menyimpan bahan baku dan produk yang telah jadi pada kondisi yang sesuai.</li> <li>d. Menggunakan air yang telah dimasak untuk proses produksi. Air yang digunakan lebih baik apabila mutunya sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.</li> <li>e. Air yang digunakan untuk mencuci sebaiknya sesuai dengan persyaratan kualitas air bersih yang diatur pada Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416/Menkes/Per/IX/1990.</li> <li>f. Menggunakan bahan tambahan pangan (BTP) yang diijinkan oleh BPOM.</li> </ol>
Sekolah	<p>Sekolah dapat mengedukasi siswa-siswanya tentang PJAS dan risiko cemarannya melalui kegiatan belajar mengajar di kelas. Berikut beberapa mata pelajaran dan kompetensi dasar pada Kurikulum SD/MI 2013 yang sesuai dengan materi tersebut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan Kelas IV dengan Kompetensi Dasar: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Memahami gizi dan menu seimbang dalam menjaga kesehatan tubuh.</li> </ul> </li> <li>b. Bahasa Indonesia Kelas V dengan Kompetensi Dasar: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Memiliki kepedulian dan tanggung jawab terhadap makanan dan rantai makanan serta kesehatan melalui pemanfaatan bahasa Indonesia.</li> <li>· Menggali informasi dan teks laporan buku tentang makanan dan rantai makanan, kesehatan manusia, keseimbangan ekosistem, serta alam dan pengaruh kegiatan manusia dengan bantuan guru dan teman dalam bahasa Indonesia lisan dan tulis dengan memilih dan memilah kosakata baku.</li> <li>· Mengamati, mengolah, dan menyajikan teks laporan buku tentang makanan dan rantai makanan, kesehatan manusia, keseimbangan ekosistem, serta alam dan pengaruh kegiatan manusia secara mandiri dalam bahasa Indonesia lisan dan tulis dengan memilih dan memilah kosakata baku.</li> </ul> </li> </ol>
Konsumen (siswa sekolah dan orang tua siswa)	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Orang tua siswa memiliki peran untuk mengawasi kebiasaan jajan anak, mengarahkan, memberikan pemahaman, dan memberikan contoh kepada anak untuk mengkonsumsi jajanan yang aman.</li> <li>b. Membeli jajanan yang layak konsumsi dan tidak mengandung bahan kimia berbahaya dengan ciri-ciri sebagai berikut (Kementerian Kesehatan RI 2011): <ul style="list-style-type: none"> <li>· Jajanan disimpan dalam wadah yang bersih dan tertutup</li> <li>· Tidak banyak alat yang menghinggapi jajanan</li> <li>· Tidak beraroma basi/busuk</li> <li>· Bila dimakan terasa pahit atau tidak enak</li> <li>· Jajanan memiliki kemasan yang tertutup rapat</li> <li>· Tanda jajanan yang mengandung rhodamin B atau pewarna berbahaya lain adalah berwarna mencolok namun warnanya tidak merata, warna tertinggal di tangan, terasa sedikit pahit, dan gatal di tenggorokan setelah dikonsumsi</li> <li>· Tanda mi basah yang mengandung formalin adalah tampak lebih mengkilap, tidak lengket, dan tidak mudah mengalami kerusakan (tahan dua hari pada suhu ruang dan 15 hari pada pendingin)</li> <li>· Tanda bakso yang mengandung boraks adalah tampak lebih putih dan sangat kenyal</li> </ul> </li> <li>c. Mencuci tangan sebelum makan karena cemaran mikroorganisme dapat berasal dari konsumen yang kurang memperhatikan kebersihan.</li> </ol>

kan pada produk akhir yang telah didiamkan beberapa lama setelah dimasak menandakan bahwa kontaminasi berasal dari kontaminasi fekal pada tangan penjaja PJAS atau kontaminasi peralatan makan yang digunakan (Lues *et al.* 2006). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 033 Tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan, formalin merupakan salah satu bahan yang dilarang digunakan sebagai BTP. Peraturan Kepala BPOM RI No. HK.00.06.1.52.4011 tahun 2009 mengatur bahwa kandungan maksimal APM *E. coli* baik pada mi kering, mi instan, maupun mi basah sebesar 10/g.

Masalah keamanan pangan utama pada makanan ringan adalah penyalahgunaan bahan tambahan berbahaya yaitu boraks dan rhodamin B sebagaimana ditunjukkan pada diagram Pareto (Gambar 5). Penambahan boraks pada bahan pangan dilarang sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No. 033 Tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan. Sedangkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 239/Men. Kes/Per/V/85 tentang Zat Warna Tertentu yang dinyatakan sebagai Bahan Berbahaya menyebutkan bahwa rhodamin B termasuk salah satu dari 30 zat warna yang dilarang.

Berdasarkan pengamatan terhadap cara pembuatan dan penyajian bakso dan mi, masalah kontaminasi mikroba pada bakso dan mi yang melebihi batas maksimal dapat disebabkan adanya kontaminasi dari pekerja, mesin dan peralatan yang digunakan, serta bahan baku.



**Gambar 5.** Masalah utama keamanan pangan pada makanan ringan (n = 4248)

Pada proses penggilingan daging untuk bakso, proses pembuatan mi, dan proses penyajian bakso dan mi masih sering ditemukan penggunaan tangan tanpa bantuan alat ataupun sarung tangan. Berdasarkan penelitian Lues *et al.* (2006) pekerja merupakan sumber kontaminasi bakteri seperti *E. coli*, *S. aureus*, dan *Salmonella* pada pangan. Menurut Rane (2011) *Salmonella*, *Salmonella non-typhus*, *Campylobacter*, dan *E. coli* dapat bertahan hidup pada ujung jari manusia meskipun telah mencuci tangan. Kontaminasi *E. coli* dari pekerja dapat terjadi saat pekerja ke toilet dan tidak mencuci tangan dengan benar setelahnya, namun langsung melakukan kontak dengan bahan pangan (Lues *et al.* 2006). Sanitasi yang baik pada pekerja diperlukan untuk meminimalkan atau bahkan mencegah perpindahan kontaminan dari tubuh pekerja ke makanan.

Kontaminasi mikroba juga dapat berasal dari mesin dan alat yang digunakan. Mesin dan alat yang digunakan pada proses penggilingan bakso antara lain mesin penggiling, mixer daging, dan ember sebagai wadah penampung adonan bakso. Yang digunakan pada proses pembuatan mi adalah meja besar sebagai tempat mengadon mi, alat penggiling dari kayu berukuran besar untuk mengadon mi, mesin pencetak dan pemotong mi, serta meja kecil untuk menambahkan tepung tapioka pada mi yang sudah dipotong. Berdasarkan penampakan fisiknya, alat-alat tersebut jarang dibersihkan karena banyak sisa-sisa daging giling, adonan bakso, dan mi yang menempel. Sisa-sisa adonan yang terakumulasi pada alat dan mesin menyebabkan pertumbuhan mikroba menjadi lebih cepat (Lelieveld *et al.* 2014) karena sisa-sisa adonan tersebut menjadi sumber nutrisi bagi mikroba untuk hidup.

Kontaminasi mikroba juga dapat berasal dari peralatan makan yang digunakan pada saat penyajian bakso atau mi. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan terhadap penjual bakso dan mi, alat makan yang telah digunakan dicuci menggunakan air dan sabun, namun air yang digunakan merupakan air tergenang yang dipakai untuk beberapa kali pencucian. Peralatan makan yang digunakan sering kali terkontaminasi *Micrococcus spp.* dan *Staphylococcus spp.* yang dapat berasal dari ruangan, lap untuk mengeringkan, serta air pencuci (Rane 2011). Hasil penelitian Nurjanah (2006) menunjukkan bahwa air yang digunakan untuk mengolah makanan pada lima rumah makan di sekitar kampus IPB Dramaga mengandung total mikroba yang relatif tinggi yaitu sebesar 102-105 cfu/ml. Air yang digunakan oleh salah satu rumah makan memiliki total koliform yang tinggi, yaitu sebesar  $1.8 \times 10^2$  MPN/ml. Peraturan Menteri Kesehatan No. 416/Menkes/Per/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air menyatakan bahwa jumlah maksimum total koliform dan koliform tinja adalah 0/100 ml.

Jumlah mikroba yang tinggi pada bahan baku juga dapat menjadi sumber kontaminasi mikroba. Bahan baku pembuatan bakso adalah daging yang bersifat mudah rusak. Mikroba gram positif seperti *Micrococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Bacillus spp.*, *Lactobacillus spp.*, kelompok *Coryneform*, dan *Brochothrix spp.*, dapat ditemukan pada daging utuh mentah. Daging bakso yang telah digiling memiliki kualitas yang lebih rendah daripada daging mentah utuh karena terjadi rekontaminasi dari alat penggiling. Mikroba pembusuk yang biasa terdapat pada daging giling adalah pseudomonad dan Enterobacteriaceae psikrotropik (Cervený *et al.* 2009). Selain daging, es batu merupakan salah satu bahan baku pembuatan bakso dengan resiko kontaminasi mikroba yang cukup tinggi. Es batu berfungsi untuk mempertahankan suhu adonan bakso. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fierliyanti (2006), koliform fekal maupun non fekal relatif tahan terhadap suhu dingin termasuk pada es batu. Apabila es batu tidak ditangani dengan baik maka resiko kontaminasi oleh koliform akan sangat besar. SNI 01-3829-1995 tentang es batu menyatakan bahwa syarat mikrobiologi pada es batu adalah tidak terdapat bakteri koliform dan koliform tinja.

Berbeda dengan bahan baku bakso yang bersifat mudah rusak, bahan baku pembuatan mi adalah tepung terigu. Kerusakan akibat mikroba jarang terjadi pada produk sereal seperti tepung terigu karena aw produk yang rendah (<0.6) (Cook dan Johnson 2009). Bahan baku lain dalam pembuatan mi adalah air. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, pembuatan mi menggunakan air yang tidak dimasak. Menurut Peraturan Kepala BPOM RI No. HK.03.1.23.04.12.2206 Tahun 2012 tentang Cara Produksi Pangan yang Baik untuk Industri Rumah Tangga air yang merupakan bagian dari pangan seharusnya memenuhi persyaratan air minum atau air bersih sesuai peraturan perundang-undangan. Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang

Persyaratan Kualitas Air Minum menyatakan bahwa jumlah maksimum *E. coli* dan total koliform pada air minum adalah 0/100 ml sampel.

Selain kontaminasi mikroba, penyalahgunaan bahan kimia berbahaya merupakan salah satu masalah utama pada mi dan makanan ringan yang tidak memenuhi syarat. Menurut pedagang dan produsen mi, mi basah mentah hanya mampu bertahan sehari apabila disimpan di suhu ruang karena tidak ditambahkan bahan tambahan pangan pengawet pada mi. Pendeknya umur simpan mi dapat disebabkan oleh sanitasi-higiene yang kurang terjaga pada proses pengolahan mi sehingga terjadi kontaminasi mikroba dan mempercepat terjadinya kerusakan maupun kebusukan pada mi. Hal tersebut dapat diatasi dengan menambahkan pengawet, namun penambahan pengawet tersebut dianggap kurang efektif dan membutuhkan biaya yang lebih tinggi sehingga produsen mi memilih menggunakan formalin untuk memperpanjang umur simpan mi. Pada makanan ringan, boraks ditambahkan dengan tujuan memperbaiki tekstur dan kerenyahan produk kerupuk dan sejenisnya. Boraks dapat memperkuat tekstur karena boron dapat berikatan silang dengan protein dan karbohidrat (Nugrahani 2005). Penambahan rhodamin B pada makanan ringan bertujuan untuk meningkatkan daya tarik produk terhadap konsumen. Makanan ringan yang diproduksi oleh industri kecil dan industri rumah tangga inilah yang seringkali menggunakan bahan tambahan yang dilarang seperti boraks dan rhodamin B. Faktor dan alasan yang menyebabkan terjadi penyalahgunaan bahan berbahaya pada pangan antara lain ketidaktahuan, ketidakpedulian, motif ekonomi untuk meraih keuntungan yang lebih besar, kurangnya akses ke lokasi penjual bahan tambahan pangan, bahan-bahan kimia berbahaya lebih mudah didapat daripada bahan tambahan pangan, dan lemahnya pengawasan pemerintah (Wijaya 2009, Saparinto dan Hidayati 2006).

### Langkah-langkah Perbaikan Mutu dan Keamanan PJAS

Berdasarkan analisis Pareto yang telah dilakukan, diketahui bahwa cemaran mikrobiologis dan penyalahgunaan bahan kimia berbahaya merupakan penyebab utama bakso, makanan ringan, dan mi tidak memenuhi syarat. Tabel 2 menjelaskan tentang langkah-langkah perbaikan mutu dan keamanan PJAS yang dapat dilakukan oleh para pemangku kepentingan.

### KESIMPULAN

Perubahan kondisi pangan jajanan anak sekolah (PJAS) pada kurun pengambilan contoh 2011-2013 memiliki kecenderungan yang fluktuatif dengan persentase TMS paling tinggi terjadi pada tahun 2011, kemudian turun cukup drastis pada tahun 2012, dan meningkat kembali pada tahun 2013. Perubahan yang fluktuatif disebabkan adanya perbedaan jumlah SD/MI yang merupakan lokasi pengambilan contoh dan jumlah contoh yang diambil pada tiap tahap. Hasil analisis

ragam menunjukkan adanya keragaman persentase rata-rata TMS berdasarkan provinsi pengambilan sampel dan parameter keamanan yang diuji.

Diantara tiga jenis PJAS, bakso menunjukkan persentase rata-rata nilai TMS lebih tinggi dibandingkan mi dan makanan ringan, atau dapat dikatakan bahwa bakso adalah yang paling tidak memenuhi persyaratan keamanan pangan. Hal tersebut diduga karena salah satu bahan penyusun bakso adalah daging yang bersifat mudah rusak dan kadar air bakso relatif lebih tinggi dibandingkan mi dan makanan ringan.

Parameter keamanan yang paling sulit memenuhi syarat berbeda-beda pada tiap jenis PJAS. Masalah keamanan pangan utama pada bakso adalah angka lempeng total (ALT) dan koliform yang melebihi jumlah maksimal. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan terhadap produsen dan penjaja bakso, pekerja merupakan sumber kontaminasi utama pada bakso. Masalah utama keamanan pangan pada mi adalah penyalahgunaan formalin dan *E. coli* yang melebihi batas maksimal. Demikian juga dengan bakso, sumber kontaminasi *E. coli* yang utama adalah pekerja. Sedangkan masalah utama keamanan pangan pada makanan ringan adalah penyalahgunaan boraks dan rhodamin B.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Pimpinan Direktorat Inspeksi dan Sertifikasi Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia atas bantuan yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat dilakukan.

### DAFTAR PUSTAKA

- [BPOM RI] Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2006. Surat Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No. HK.00.05.52.4040 tentang Kategori Pangan. Jakarta.
- [BPOM RI] Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2008. Keamanan Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS) serta upaya penanggulangannya. InfoPOM. 9(6):4-7.
- [BPOM RI] Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2009. Sistem keamanan pangan terpadu pangan jajanan anak sekolah. Food Watch. 1:1-4.
- [BPOM RI] Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2009. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No. 00.06.1.52.4011 tentang Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia dalam Makanan. Jakarta.
- [BPOM RI] Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2011. Peduli pangan jajanan anak sekolah. InfoPOM: 12(1):1-4.
- [BPOM RI] Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2012. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia

- No. HK.03.1.23.04.12.2206 tentang Cara Produksi Pangan yang Baik untuk Industri Rumah Tangga. Jakarta.
- [BPOM RI] Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2012. Pedoman Sampling Pangan Jajanan Anak Sekolah. Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1992. Standar Nasional Nomor 01-2987-1992. Tentang Mi Basah. Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1995. Standar Nasional Indonesia Nomor 01-3829-1995. Tentang Es Batu. Jakarta.
- Cervený J, Meyer JD, Hall PA. 2009. Microbiological Spoilage of Meat and Poultry Products. Sperber WH, Doyle MP, editor. Food Microbiology and Food Safety: Compendium of the Microbiological Spoilage of Food and Beverages, hal 223-244. DOI:10.1007/978-1-4419-0826-1\_3. ISBN: 978-1441908254.
- Cook FK, Johnson BL. 2009. Microbiological Spoilage of Cereal Products. Sperber WH, Doyle MP, editor. Food Microbiology and Food Safety: Compendium of the Microbiological Spoilage of Food and Beverages, hal 223-244. DOI:10.1007/978-1-4419-0826-1\_9. ISBN: 978-1441908254.
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 2009. Ensuring quality and safety of street foods. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/ak003e/ak003e09.pdf>.
- Fierliyanti AS. 2006. Evaluasi bakteri indikator sanitasi di sepanjang rantai distribusi es batu di Bogor. J. Il. Pert. Indon. 11(2): 28-36.
- Kementerian Kesehatan RI. 1985. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 239/Men.Kes/Per/V/85 tentang Zat Warna Tertentu yang Dinyatakan sebagai Bahan Berbahaya. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan RI. 1990. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 416/Menkes/Per/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan RI. 2010. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan RI. 2011. Pedoman Keamanan Pangan di Sekolah Dasar. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan RI. 2011. Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS). Jejaring Informasi Pangan dan Gizi. 27(2):4.
- Kementerian Kesehatan RI. 2012. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 033 tentang Bahan Tambahan Pangan. Jakarta.
- Lelieveld HLM, Mostert MA, Curiel GJ. 2014. Hygienic Design of Food Processing Equipment. Lelieveld HLM, Holah J, Napper D, editor. Hygiene in Food Processing Second Edition, hal: 91-141. DOI: 10.1533/9780857098634.2.91. ISBN: 978-0-85709-429-2.
- Lues JF, Rasephel MR, Venter P, dan Theron MM. 2006. Assessing food safety and associated food handling practices in street food vending. Int. J. Environ Health. 16(5): 319-328. DOI: 10.1080/09603120600869141.
- Nugrahani MD. 2005. Perubahan karakteristik dan kualitas protein pada mi basah matang yang mengandung formaldehid dan boraks [skripsi] Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Nurjanah S. 2006. Kajian sumber cemaran mikrobiologis pangan pada beberapa rumah makan di lingkaran kampus IPB Darmaga, Bogor. J. Ilmu. Pert. Indones. 11(3): 18-24. DOI: 0853-4217.
- Rane S. 2011. Street vended food in developing world: Hazard analyses. Indian J Microbiol. 51(1): 100-106. DOI: 10.1007/s12088-011-0154-x.
- Saparinto C dan Hidayati D. 2006. Bahan Tambahan Pangan. Kanisius, Yogyakarta. ISBN: 979-21-1440-8.

JMP-02-15-003 - Naskah diterima untuk ditelaah pada 27 Februari 2015. Revisi makalah disetujui untuk dipublikasi pada 21 Maret 2015. Versi Online: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jmp>