



Keracunan Permen Lunak pada Siswa Sekolah Dasar di Kota Blitar, Provinsi Jawa Timur

¹Silvia Novike Arinta, ²Atik Choirul Hidajah, ³Nanang Saifudin

^{1,3}Magister Epidemiologi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga

²Departemen Epidemiologi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga

silvianovikearinta@gmail.com / 085646226766

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Februari 2021

Disetujui April 2021

Di Publikasi Mei 2021

Keywords:

kejadian luar biasa,
keracunan makanan, permen
lunak, anak

DOI

Abstrak

Latar Belakang: Pada 22 Agustus 2022, 4 siswa sebuah SD di Kecamatan Sukorejo dibawa ke Puskesmas dengan keluhan muntah dan sakit perut setelah memakan permen lunak "X". **Metode:** Penelitian dilakukan dengan metode kohort retrospective. Wawancara dengan siswa menggunakan kuesioner terstruktur dilakukan untuk mencari siswa yang memiliki gejala mual, sakit perut, pusing, diare, muntah dan menyatakan adanya rasa logam di mulut setelah memakan permen lunak pada tanggal 22 Agustus 2022. Pemeriksaan laboratorium kimia oleh BPOM Surabaya dilakukan untuk mengidentifikasi formalin, timbal, kadmium dan arsen pada permen lunak. Data yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan Chi Square. **Hasil:** Diantara 113 murid yang ada di sekolah, terdapat 25 kasus (attack rate = 73,5%); berjenis kelamin perempuan sebanyak 59.65%; bergejala mual 58.8%, dan mengalami sakit perut 55,9 %. Median masa inkubasi adalah 30 menit. Kurva epidemik berupa *common source*. Murid yang memakan permen lunak berisiko mengalami keracunan yang signifikan secara statistic (RR=29,41, 95%CI=7.37-117.29). Pada setiap permen lunak seberat 25 mg, terdapat kandungan dalam jumlah sedikit berupa timbal (0,115 mg/kg, standar penyajian: ≤ 1 mg/kg), kadmium (0,005 mg/kg, standar penyajian: $\leq 0,5$ mg/kg), dan arsen (0,015 mg/kg, standar penyajian: ≤ 1 mg/kg). **Kesimpulan:** Kejadian keracunan makanan ini dikaitkan dengan konsumsi permen lunak "X" mengandung bahan kimia. Bahan kimia berbahaya bagi anak-anak. Pemeriksaan laboratorium lebih lanjut diperlukan untuk menemukan bahan kimia lain dari bahan pewarna dan perasa. Direkomendasikan untuk dilakukan sosialisasi pada anak-anak terkait bahaya kandungan bahan kimia dalam permen lunak, maupun makanan lainnya.

Gummy Candy Poisoning in Elementary School Students in Blitar City, East Java Province

Abstract

Background: On August 22, 2022, 4 students from an elementary school in Sukorejo District were brought to the Public Health Center with complaints of vomiting and stomach pain after eating the "X" gummy candy. **Methods:** The study was conducted using a retrospective cohort method. Interviews with students using a structured questionnaire were conducted to find students who had symptoms of nausea, abdominal pain, dizziness, diarrhoea, and vomiting and expressed a metallic taste in the mouth after eating gummy candy on August 22 2022. A chemical laboratory examination by BPOM Surabaya was conducted to identify formaldehyde, lead, cadmium and arsenic in gummy candy. The data obtained were then analyzed using Chi-Square. **Results:** Among 113 students in the school, there were 25 cases (attack rate = 73.5%); female sex as much as 59.65%; symptomatic nausea 58.8%, and experienced abdominal pain 55.9%. The median incubation period is 30 minutes. The epidemic curve is a common source. Students who ate gummy candy had a statistically significant risk of poisoning (RR=29.41, 95%CI=7.37-117.29). Each gummy candy weighing 25 mg contains small amounts of lead (0.115 mg/kg, serving standard: ≤ 1 mg/kg), cadmium (0.005 mg/kg, serving standard: ≤ 0.5 mg/kg), and arsenic (0.015 mg/kg, standard serving: ≤ 1 mg/kg). **Conclusion:** The incidence of food poisoning is associated with the consumption of gummy candy "X" containing chemicals. Chemicals are dangerous for children. Further laboratory tests are needed to find chemicals other than colouring and flavourings.



Alamat korespondensi:

Magister Epidemiologi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga

Email: silvianovikearinta@gmail.com

ISSN 2597-7520

Latar Belakang

Diperkirakan bahwa satu dari enam orang di Amerika Serikat menderita gastroenteritis setiap tahun, dengan hingga 3000 kematian akibat konsumsi makanan yang terkontaminasi (Scallan et al., 2011). Penyakit diare dan keracunan makanan adalah penyebab utama kematian pada anak di beberapa wilayah pada negara berkembang, dan sebagian besarnya akibat kontaminasi *Salmonella*, *Taenia solium*, virus hepatitis A (Kirk et al., 2015)(World Health Organization (WHO), 2016). Faktor yang terkait dengan wabah keracunan makanan juga termasuk kontaminasi silang makanan dari penjamah makanan yang terinfeksi, keberadaan lalat, kecoa, tikus, di lingkungan makanan yang bertindak sebagai vektor penyakit maupun bahan kimia dari makanan itu sendiri (Pogreba-Brown & Ernst, 2015)(Studahl & Andersson, 2000).

Industri kembang gula adalah salah satu sektor makanan terpenting di dunia, yang memiliki nilai pasar sekitar USD 82,3 miliar dengan tingkat pertumbuhan 3,6% per tahun, menurut data tahun 2018. Selain itu, industri permen merupakan bagian besar ketiga dari industri kembang gula, dengan pasar yang sangat dinamis dalam skala global (Gok et al., 2020)(Mandura et al., 2020). Permen lunak adalah makanan yang bahan utamanya adalah pembentuk gel (gelatin, pati, gom, dan pektin), bahan pemanis (sukrosa, glukosa, sirup jagung), asam, aroma, dan pigmen makanan (Gok et al., 2020). Untuk memenuhi permintaan bahan baku permen lunak beberapa strategi digunakan untuk meningkatkan formulasinya dan menciptakan sifat fungsional spesifik dengan menggunakan alternatif gula (Nayak et al., 2014), rasa dan warna alami (Studahl & Andersson, 2000), senyawa bioaktif (Gok et al., 2020), penggabungan serat makanan (Tarahi et al., 2023)(Cappa et al., 2015), dan pengganti gelatin (Mandura et al., 2020)(Šeremet et al., 2020).

Penyakit akibat makanan sering terjadi di wilayah yang tidak bersih. Penyakit ini umum ditemukan lebih tinggi di negara berkembang, termasuk Indonesia, di mana praktik penanganan makanan tidak dilakukan secara memadai (On & Rahayu, 2017). Organisasi Kesehatan Dunia mendefinisikan penyakit akibat makanan sebagai penyakit menular yang dihasilkan setelah konsumsi makanan yang mengandung mikroba patogen atau bahan kimia toksin (Collins et al., 2022). Beberapa mikroorganisme dapat menyebabkan penyakit akibat makanan seperti bakteri, dan parasit sedangkan virus dan toksin bakteri umumnya menghasilkan gejala penyakit akibat makanan dengan hasil tes negatif. Oleh karena itu, pemeriksaan laboratorium lanjutan tidak bisa dihindari untuk menegakkan diagnosis yang akurat, dan menghabiskan banyak waktu yang lebih lama (Kalyoussef & Feja, 2014). Ada beberapa spesies bakteri termasuk *Campylobacter* sp, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella enterica* atau *nontyphoidal*, toksin Shiga, *Yersinia enterocolitica*, atau Norovirus dengan kejadian tingginya prevalensi penyakit akibat makanan di seluruh dunia (Asefa

Kebede & Duga, 2022)(Dagnew et al., 2020)(Vasickova et al., 2005).

Pada kasus keracunan pangan terdapat serangkaian kejadian penyakit bawaan pangan. Keracunan pangan adalah seseorang yang menderita sakit dengan gejala dan tanda keracunan yang disebabkan karena mengonsumsi pangan yang diduga mengandung cemaran biologis atau kimia. Kejadian Luar Biasa Keracunan Pangan atau KLB Keracunan Pangan adalah suatu kejadian dimana terdapat dua orang atau lebih yang menderita sakit dengan gejala yang sama atau hampir sama setelah mengonsumsi pangan, dan berdasarkan analisis epidemiologi, pangan tersebut terbukti sebagai sumber keracunan (Kemenkes RI, 2013). KLB Keracunan Pangan masih banyak terjadi di Pulau Jawa, 5 provinsi dengan KLB Keracunan Pangan tertinggi pada tahun 2017 adalah Jawa Barat sebanyak 25 kejadian, Jawa Tengah 17 kejadian, Jawa Timur 14 kejadian, Bali 13 kejadian, dan NTB 12 kejadian (PHEOC, 2018). Sedangkan pada Tahun 2021, di Indonesia terdapat 25 kasus KLB Keracunan Pangan yang menyumbang 30,9% Krisis Kesehatan di Indonesia (Kemenkes RI, 2021).

Kecenderungan kejadian KLB Keracunan Pangan di Indonesia sebagian besar disebabkan oleh pangan siap saji (Kemenkes RI, 2020). Pangan siap saji ini banyak dikonsumsi oleh anak-anak di sekolah, sebagaimana Laporan Akhir Hasil Monitoring Dan Verifikasi Profil Keamanan Pangan Jajanan Anak Sekolah Nasional tahun 2008, menunjukkan bahwa 98,9% anak jajanan camilan di sekolah. Adapun camilan atau *snacks* yang dikonsumsi seperti brondong jagung, keripik, biskuit, kue kering, *jelly*, dan permen ini ada yang belum aman dan belum sesuai (BPOM, 2018). Berdasarkan hal tersebut maka Pangan Jajanan anak sekolah memiliki peranan strategis dalam pemenuhan kebutuhan gizi dan pemeliharaan ketahanan belajar anak sekolah namun jika tidak sehat dan aman dapat berpotensi kejadian KLB Keracunan Pangan pada anak sekolah.

Indonesia melalui Kementerian Kesehatan telah mengesahkan beberapa peraturan pokok No.942/Menkes/SK/VII/2003 tentang pedoman persyaratan sanitasi-higiene penjamah makanan yang sama Adaptasi dari pedoman WHO (Kepmenkes No 942, 2003). Namun demikian, kelanjutan dari penjamah makanan untuk pedoman tetap dipertanyakan. Oleh karena itu, segera strategi untuk meningkatkan beberapa faktor penyebab timbulnya FBD wajib. Ini bisa membantu otoritas untuk menyusun strategi pendekatan pencegahan (Lukacsovics et al., 2014)(Beckstead et al., 2020)(He et al., 2020). ada bukti terbatas pada verifikasi kejadian wabah, deskripsi kasus dan prediktor wabah keracunan makanan di wilayah studi. Pada 22 Agustus 2022, 4 siswa sebuah SD di Kecamatan Sukorejo dibawa ke Puskesmas dengan keluhan muntah dan sakit perut setelah memakan permen lunak "X". Dilakukan investigasi oleh FETP Universitas Airlangga Surabaya dan Dinas Kesehatan Kota Blitar untuk mencari kasus tambahan, mendeskripsikan kejadian luar biasa, mengidentifikasi sumber dan faktor risiko serta untuk

mencegah terjadinya kejadian luar biasa berikutnya.

Metode

Desain studi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kohort. Data dianalisis secara deskriptif berdasarkan variabel orang, tempat dan waktu. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa dan guru di SDN 02 Turi, sedangkan sampel adalah siswa kelas 3, 4 dan 5 sebanyak 113 anak, sampel ditentukan dengan teknik *purposive sampling*. Kasus didefinisikan sebagai siswa yang mengalami gejala mual, sakit perut, pusing, diare, muntah dan menyatakan adanya rasa logam di mulut setelah memakan permen lunak pada tanggal 22 Agustus 2022. Instrumen pengumpulan data menggunakan kuesioner terstruktur, lembar observasi, serta Form Penyelidikan Epidemiologi sesuai Pedoman Penyelidikan dan Penanggulangan Kejadian Luar Biasa Penyakit Menular dan Keracunan Pangan

Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. Pemeriksaan laboratorium kimia oleh BPOM Surabaya dilakukan untuk mengidentifikasi formalin, timbal, kadmium dan arsen dari sampel permen lunak yang diambil dari penjual makanan di sekolah. Analisis data bivariat (*chi square*) dilakukan untuk menilai kemaknaan hubungan antar variabel.

Hasil

Berdasarkan hasil investigasi, dari 113 murid yang diwawancara di sekolah, 25 anak diantaranya mengalami gejala keracunan makanan dengan *attack rate* sebesar 73,5%. Adapun yang paling banyak mengalami gejala adalah anak kelas 4 dengan rata-rata usia 10 tahun, usia termuda 9 tahun dan tertua 12 tahun. Jenis kelamin didominasi oleh perempuan sebanyak 59.65%, dengan gejala terbanyak berupa mual sebesar 58,8%. Distribusi gejala ditunjukkan pada Tabel 1.

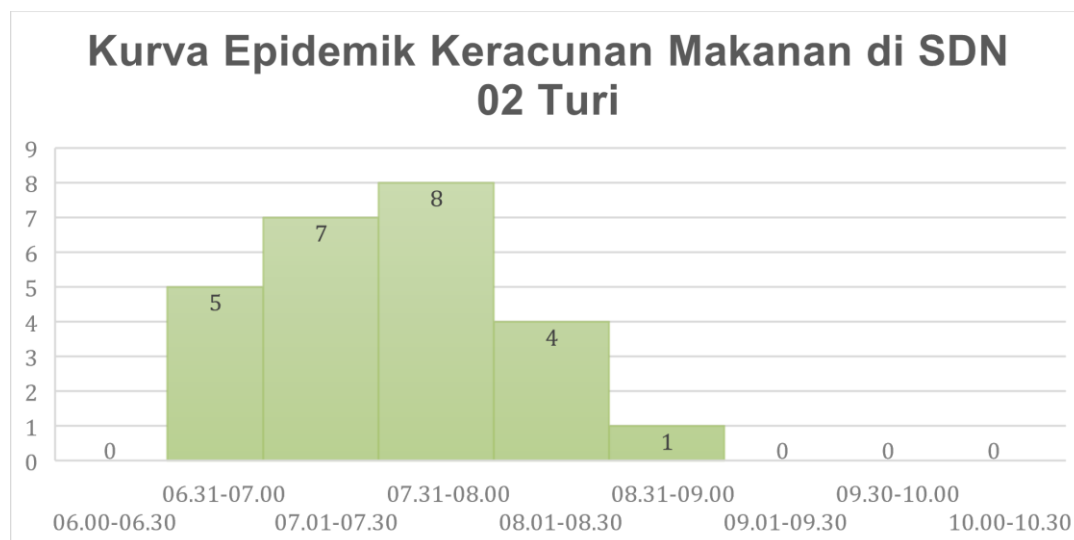
Tabel 1. Distribusi Gejala Keracunan Makanan

Gejala	n	%
Mual	20	58,8
Sakit Perut	19	55,9
Muntah	15	44,1
Pusing	10	29,4
Rasa Logam di Mulut	8	23,5
Diare	2	5,9

Sumber: Data Primer, 2022

Masa inkubasi terpendek merupakan waktu antara saat memakan makanan yang dicurigai (waktu paparan) sampai kasus KLB keracunan pangan pertama (KLB mulai). Sedangkan waktu antara saat memakan makanan yang dicurigai

(waktu paparan) sampai kasus terakhir atau masa inkubasi terpanjang. Kronologi kejadian serta masa inkubasi ditunjukkan pada kurva epidemik sebagai berikut:



Gambar 1. Kurva Epidemik Keracunan Makanan di SDN 02 Turi Kota Blitar Tahun 2022

Masa inkubasi terpendek pada kasus ini adalah 30 menit, sedangkan masa inkubasi terpanjangnya adalah 90 menit. Jenis kurva epidemik di atas adalah *common source* yang menggambarkan

penularan yang diakibatkan oleh satu sumber dan dalam waktu yang cepat. Gejala pertama mulai muncul adalah 30 menit setelah makan permen lunak, sedangkan kasus terakhir muncul pada interval waktu

90 menit. Berdasarkan grafik epidemik menunjukkan bahwa adanya jarak interval waktu dari jam mengonsumsi makanan dengan munculnya gejala pertama termasuk cepat sehingga hal ini memberikan indikator kemungkinan kontaminasi bahan kimia.

Kejadian keracunan makanan di SDN 02 Turi Kota Blitar ini berkaitan erat dengan konsumsi jajanan di sekolah. Penjual jajanan di sekolah berada di kantin sekolah serta pedagang keliling di halaman luar sekolah. Pada saat kejadian, kantin sekolah menyediakan menu ayam goreng, nasi dan es teh, sedangkan pedagang di halaman luar sekolah menjual permen lunak yang belum pernah dijual sebelumnya.

Permen lunak tersebut merupakan dagangan baru yang sedang viral di media sosial sehingga antusiasme anak-anak cukup tinggi untuk membelinya. Permen lunak tersebut dikonsumsi anak-anak sekitar pukul 06.30 WIB.

Selanjutnya untuk mengetahui kemungkinan risiko masing-masing makanan yang sama yang dikonsumsi di sekolah, baik di kantin maupun pedagang keliling di halaman luar sekolah, maka dilakukan perhitungan *Attack Rate* (AR) setiap jenis makanan serta untuk mengetahui asosiasi menggunakan *Relative Risk* (RR).

Tabel 2. *Attack Rate* Berdasarkan Jenis Makanan pada Keracunan Makanan

Jenis Makanan	Makan			Tidak Makan				RR	
	Sakit	Tdk Sakit	Total	AR (%)	Sakit	Tdk Sakit	Total	AR (%)	
Permen Lunak Merk "X"	25	9	34	73,5	2	77	79	2,5	29,1
Nasi	11	15	26	42,3	16	71	87	18,4	2,3
Ayam Goreng	7	11	18	38,9	19	76	95	20,0	1,9
Es Teh	2	15	17	11,8	24	72	96	25,0	0,5

Berdasarkan tabel di atas, jenis makanan yang dikonsumsi dengan AR tertinggi adalah permen lunak merk "X" yaitu sebesar 73,5%. Permen lunak ini dikonsumsi oleh 34 anak dan 25 diantaranya mengalami sakit. Permen lunak ini memiliki RR sebesar 29,1 (95%CI=7.37-117.29) yang berarti bahwa anak yang mengonsumsi permen lunak berisiko sebesar 29,1 kali untuk mengalami keracunan makanan. Jumlah konsumsi permen lunak juga ditanyakan pada anak-anak, sebanyak 9 anak mengonsumsi lebih dari 3 permen. Kemudian dilakukan analisis statistik, didapatkan RR sebesar 1,17, 95%CI=0,85-1,94, namun tidak signifikan sehingga jumlah konsumsi permen tidak ada

hubungannya dengan kejadian keracunan makanan.

Sesuai dengan Pedoman Penyelidikan KLB Penyakit Menular dan Keracunan Makanan terdapat beberapa kemungkinan bahan kimia yang terkandung dalam permen lunak yang berpotensi menjadi penyebab keracunan makanan. Terdapat empat kandidat agen kimia penyebab yaitu kandungan logam berat arsenic, kadmium dan timbal serta kandungan pengawet yaitu formalin. Setelah mempertimbangkan gejala, masa inkubasi, perhitungan AR dan RR maka terdapat 2 diagnosa banding terkait dengan etiologi keracunan makanan di SDN 02 Turi Kota Blitar yaitu kadmium dan timbal sedangkan penyebab lainnya dapat disingkirkan.

Tabel 3. Hasil Uji bahan Kimia pada permen Lunak

Bahan Kimia	Hasil
Formalin	Negatif
Logam As	0.015
Logam Cb	0.005
Logam Pb	0.1145

Pemeriksaan laboratorium dilakukan oleh BBPOM Surabaya dengan memeriksa kandungan kimia pada permen lunak. Pemeriksaan dilakukan pada tanggal 25 Agustus 2022 dan hasil keluar pada tanggal 1 September 2022. Hasil laboratorium menunjukkan bahwa terdapat kandungan logam berat berupa kadmium dan timbal pada permen lunak tersebut. Pada setiap permen lunak seberat 25 mg, terdapat kandungan timbal (0,115 mg/kg, standar penyajian: ≤ 1 mg/kg) serta kadmium (0,005 mg/kg, standar

penyajian: $\leq 0,5$ mg/kg). Hasil ini menunjukkan kandungan logam berat kadmium dan timbal pada permen lunak masih memenuhi syarat.

Pembahasan

Pada saat terjadinya kejadian keracunan makanan di SDN 02 Turi Kota Blitar, berbagai jenis spesimen seperti tinja, air kencing, dan darah tidak diambil karena ada penolakan siswa untuk diambil spesimen. Sedangkan spesimen muntahan masih bisa didapatkan, namun dalam jumlah yang sangat sedikit

serta kondisinya sudah terkontaminasi tanah sehingga sudah tidak adekuat baik secara fisik, kimia, maupun biologi saat dianalisis. Hal ini merupakan suatu permasalahan yang sering terjadi dalam penanganan kejadian keracunan makanan di sekolah. Guru di sekolah belum memahami apa yang sebaiknya dilakukan jika terjadi kejadian keracunan makanan, khususnya dalam hal mengamankan sampel. Begitupula dengan petugas yang ada di Puskesmas seringkali tidak bisa langsung merespon karena keterbatasan jumlah petugas yang turun ke lapangan. Akibatnya, proses mengambil, menangani, mengemas dan mengirimkan specimen ke laboratorium belum bisa dilakukan dengan tepat dan cepat.

Pembuktian secara laboratoris penyebab utama keracunan makanan di SDN 02 Turi Kota Blitar hanya berasal dari sisa sampel permen lunak merk "X", yang ternyata hasilnya menunjukkan kandungan logam berat yang dicurigai yaitu kadmium dan timbal pada permen lunak ternyata masih pada batas aman sesuai standar penyajian. Secara laboratoris identifikasi etiologi KLB keracunan pangan ini belum terbukti agen penyebab utamanya, sehingga perlu pemeriksaan yang lebih komprehensif. Hal ini juga karena parameter KLB yang bisa diperiksa di BPOM Surabaya terbatas hanya untuk mengidentifikasi formalin, timbal, kadmium dan arsen saja, namun belum mencakup pemeriksaan bahan pewarna dan perasa. Padahal, dalam menentukan dan memperkuat etiologi yang telah ditetapkan dalam diagnosis banding diperlukan pemeriksaan yang sistematis dan komprehensif.

Berbagai jenis jajanan anak sekolah merupakan makanan yang ditemui di lingkungan sekolah dan secara rutin dikonsumsi oleh sebagian besar anak sekolah. Biasanya jajanan anak sekolah ini berupa makanan selingan selama di sekolah yang tujuannya untuk menjaga agar kadar gula darah tetap terkontrol baik, sehingga anak tetap konsentrasi terhadap pelajaran dan dapat melaksanakan aktivitas lainnya di sekolah (BPOM, 2018). Namun, banyak sekali beredar jajanan anak sekolah yang tidak sesuai, yaitu tidak memenuhi unsur aman, bermutu, dan bergizi, namun jajanan anak sekolah ini sangat disukai oleh anak dan dijual di lingkungan sekolah.

Permen lunak merk "X" merupakan jajanan permen berasa asam manis dengan konsistensi seperti jelly, di dalamnya terdapat cairan manis semacam selai. Permen lunak dalam kemasan ini dapat mengandung logam berat dikarenakan oleh beberapa faktor diantaranya adalah faktor bahan baku pembuatan permen terutama untuk membuat makanan menjadi berasa asam, faktor media produksi permen yang berbasis logam dengan proses pemanasan, faktor kemasan permen, serta faktor zat aditif seperti pewarna, perasa serta pengawet (FAO, 2022).

Meskipun hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan kandungan logam berat pada permen lunak merk "X" masih memenuhi syarat. Namun, kandungan logam berat timbal dan kadmium ini jika dikonsumsi dalam jangka waktu lama dan frekuensi yang sering dapat terakumulasi di tubuh sehingga

perlu diwaspadai konsumsinya apalagi pada anak (Lundie, 2019). Paparan logam berat pada anak seringkali sulit dilihat. Sebagian besar anak tidak memiliki gejala langsung yang jelas. Jika ada kecurigaan bahwa seorang anak mungkin telah terpapar logam berat, maka pemeriksaan yang dilakukan adalah pemeriksaan darah.

Paparan timbal sangat berbahaya bagi anak. Keracunan timbal dapat membahayakan sistem saraf dan perkembangan otak anak, membuatnya sulit untuk belajar, kurang memperhatikan, dan mengganggu prestasi di sekolah. Peningkatan kadar timbal telah dikaitkan dengan berbagai masalah perilaku pada anak (CDC, 2022). Ada bukti ilmiah yang tak terbantahkan bahwa kadar timbal dalam darah di bawah $>10 \mu\text{g/dL}$ berhubungan dengan efek samping pada anak-anak seperti gangguan pencernaan, gangguan fungsi kognitif (Lanphear et al., 2005)(Nigg et al., 2010)(Canfield et al., 2003).

Kandungan logam berat kadmium pada permen lunak merk "X" yang dibungkus dengan kemasan plastik ini berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan jika dikonsumsi dalam jumlah yang besar. Pemeriksaan kadmium dalam darah dan urin dapat dilakukan untuk memperkirakan jumlah kadmium yang masuk ke dalam tubuh manusia. Namun, tindak lanjut kejadian keracunan makanan di SDN 02 Turi Kota Blitar ini belum sampai pada pemeriksaan urin maupun darah siswa. Cd sebagai logam berat yang sangat toksik dengan toksisitas substansial dapat merusak secara selektif ginjal (Satarug et al., 2017), dan paparan kronis Cd tingkat rendah dikaitkan dengan sejumlah kesehatan, seperti gagal ginjal, diabetes (Chen et al., 2014)(Briffa et al., 2020), osteoporosis, gangguan tekanan darah, peningkatan risiko kanker (Bernhoft, 2013)(Satarug et al., 2010) dan penyakit lainnya.

Efek samping dari paparan kadmium akut yang berlebihan, salah satunya adalah melalui konsumsi yang dapat menimbulkan keracunan makanan, melalui inhalasi yang dapat menimbulkan bronkitis, pneumonitis kimia dan edema paru. Efek kritis dari paparan kadmium jangka panjang adalah disfungsi tubulus ginjal sampai gagal ginjal kronis. Sebagai toksin kumulatif, kandungan kadmium meningkat seiring bertambahnya usia. Wanita telah terbukti memiliki kadar kadmium darah yang lebih tinggi daripada pria. Biasanya wanita, dengan status zat besi yang lebih rendah, diyakini berisiko mengalami penyerapan kadmium yang lebih besar setelah paparan oral (Mei Wang, 2021).

Hasil laboratorium menunjukkan bahwa terdapat kandungan logam berat berupa kadmium dan timbal pada permen lunak merk "X". Keberadaan beberapa bahan kimia dapat memicu interaksi dalam sistem biologis tubuh serta berpotensi terjadi toksisitas satu sama lain (Anand et al., 2014). Dari perspektif kesehatan masyarakat, penting untuk memahami akibat interaksi bahan kimia. Namun, menentukan risiko campuran bahan kimia tersebut sangatlah tidak mudah, memerlukan pemeriksaan lanjutan yang lebih komprehensif.

Kesimpulan

Kejadian keracunan makanan di SDN 02 Turi Sukorejo Kota Blitar pada tanggal 22 Agustus Tahun 2022 menyebabkan sebanyak 25 siswa mengalami mual (58,8%) dan sakit perut (55,9%). Permen lunak merk “X” diduga merupakan penyebab utama keracunan makanan. Bahan kimia logam berat kadmium dan timbal terkandung pada permen, meskipun kandungannya belum melampaui ambang batas. Telah dilakukan upaya pencegahan, penanggulangan serta pelaporan kejadian keracunan makanan ini.

Referensi

- Anand, S. S., Philip, B. K., & Mehendale, H. M. (2014). Interactive Toxicity. *Encyclopedia of Toxicology: Third Edition*, 1061–1064. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-386454-3.00323-7>
- Asefa Kebede, I., & Duga, T. (2022). Prevalence and Antimicrobial Resistance of Salmonella in Poultry Products in Central Ethiopia. *Veterinary Medicine International*, 2022(1), 1–7. <https://doi.org/10.1155/2022/8625636>
- Beckstead, E., Jones, M., & Spruance, L. A. (2020). Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID- 19 . The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect , the company ’ s public news and information. *Journal of Food Protection*, 85(2), 188–195.
- Bernhoft, R. A. (2013). Cadmium toxicity and treatment. *The Scientific World Journal*, 2013(1), 1–7. <https://doi.org/10.1155/2013/394652>
- BPOM. (2018). Pedoman Pangan Jajanan Anak Sekolah untuk Pencapaian Gizi Seimbang Bagi Orang Tua, Guru dan Pengelola Kantin. *Direktorat Standardisasi Produk Pangan Deputy Bidang Pengawasan Keamanan Pangan Dan Bahan Berbahaya Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia*, 37.
- Briffa, J., Sinagra, E., & Blundell, R. (2020). Heavy metal pollution in the environment and their toxicological effects on humans. *Heliyon*, 6(9), e04691. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04691>
- Canfield, R. L., Henderson, C. R., Cory-Slechta, D. A., Cox, C., Jusko, T. A., & Lanphear, B. P. (2003). Intellectual Impairment in Children with Blood Lead Concentrations below 10 µg per Deciliter. *New England Journal of Medicine*, 348(16), 1517–1526. <https://doi.org/10.1056/nejmoa022848>
- Cappa, C., Lavelle, V., & Mariotti, M. (2015). Fruit candies enriched with grape skin powders: Physicochemical properties. *Lwt*, 62(1), 569–575. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.07.039>
- CDC. (2022). Health Effects of Lead Exposure. *CDC*, 2022, 252–254. <https://doi.org/10.1201/9780203910917.ch16>
- Chen, M. Y. Y., Chan, B. T. P., Lam, C. H., Chung, S. W. C., Ho, Y. Y., & Xiao, Y. (2014). Dietary exposures to eight metallic contaminants of the Hong Kong adult population from a total diet study. *Food Additives and Contaminants - Part A*, 31(9), 1539–1549. <https://doi.org/10.1080/19440049.2014.935963>
- Collins, J. P., Shah, H. J., Weller, D. L., Ray, L. C., Smith, K., McGuire, S., Trevejo, R. T., Jervis, R. H., Vugia, D. J., Rissman, T., Garman, K. N., Lathrop, S., LaClair, B., Boyle, M. M., Harris, S., Kufel, J. Z., Tauxe, R. V., Bruce, B. B., Rose, E. B., ... Payne, D. C. (2022). Preliminary Incidence and Trends of Infections Caused by Pathogens Transmitted Commonly Through Food — Foodborne Diseases Active Surveillance Network, 10 U.S. Sites, 2016–2021. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 71(40), 1260–1264. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7140a2>
- Dagnew, B., Alemayehu, H., Medhin, G., & Egual, T. (2020). Prevalence and antimicrobial susceptibility of Salmonella in poultry farms and in-contact humans in Adama and Modjo towns, Ethiopia. *MicrobiologyOpen*, 9(8), 1–9. <https://doi.org/10.1002/mbo3.1067>
- FAO. (2022). *A Guide to World Food Safety Day 2022. June*.
- Gok, S., Toker, O. S., Palabiyik, I., & Konar, N. (2020). Usage possibility of mannitol and soluble wheat fiber in low calorie gummy candies. *Lwt*, 128(February), 109531. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109531>
- He, Y., Lu, Y., Xue, C., Li, E., Zhang, Q., Xu, F., Wu, H., Luo, C., & Xu, B. (2020). Surveillance of the “bud event of norovirus-associated gastroenteritis” in schools: Does it work in the prevention of norovirus infection outbreaks in Shanghai? *Epidemiology and Infection*, 148(e104), 1–7. <https://doi.org/10.1017/S0950268820000965>
- Kalyoussef, S., & Feja, K. N. (2014). Foodborne Illnesses. *Advances in Pediatrics*, 61(1), 287–312. <https://doi.org/10.1016/j.yapd.2014.04.003>
- Kemenkes RI. (2013). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2013 Tentang Kejadian Luar Biasa Keracunan Pangan. In *KEMENKES* (Vol. 16, Issue 4).
- Kemenkes RI. (2020). *Pedoman Penyelidikan dan Penanggulangan Kejadian Luar Biasa Penyakit Menular dan Keracunan Pangan* (Vol. 4, Issue 1).
- Kemenkes RI. (2021). Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2021. In *Pusdatin.Kemenkes.Go.Id*.
- Kepmenkes No 942, Kementrian Kesehatan 1 (2003). bisnis ritel - ekonomi
- Kirk, M. D., Pires, S. M., Black, R. E., Caipo, M., Crump, J. A., Devleeschauwer, B., Döpfer, D., Fazil, A., Fischer-Walker, C. L., Hald, T., Hall, A. J., Keddy, K. H., Lake, R. J., Lanata, C. F., Torgerson, P. R., Havelaar, A. H., & Angulo, F.

- J. (2015). World Health Organization Estimates of the Global and Regional Disease Burden of 22 Foodborne Bacterial, Protozoal, and Viral Diseases, 2010: A Data Synthesis. *PLoS Medicine*, 12(12), 1–21. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001921>
- Lanphear, B. P., Hornung, R., Khourey, J., Yoltson, K., Baghurst, P., Bellinger, D. C., Canfield, R. L., Dietrich, K. N., Bornschein, R., Greene, T., Rothenberg, S. J., Needleman, H. L., Schnaas, L., Wasserman, G., Graziano, J., & Roberts, R. (2005). Low-level environmental lead exposure and children's intellectual function: An international pooled analysis. *Environmental Health Perspectives*, 113(7), 894–899. <https://doi.org/10.1289/ehp.7688>
- Lukacsovics, A., Hatcher, M., & Papadopoulos, A. (2014). Risk Factors and Surveillance Systems for Foodborne Illness Outbreaks in Canada. *National Collaborating Centre for Environmental Health*, June, 1–5. http://www.nccch.ca/sites/default/files/Risk_Surveillance_FBI_Outbreaks_June_2014.pdf
- Lundie, C. (2019). Food Poisoning: Protect Yourself and Your Family. *British Medical Journal*, 1(4509), 826–827. <https://doi.org/10.1136/bmj.1.4509.826-d>
- Mandura, A., Šeremet, D., Ščetar, M., Vojvodić Cebin, A., Belščak-Cvitanović, A., & Komes, D. (2020). Physico-chemical, bioactive, and sensory assessment of white tea-based candies during 4-months storage. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44(8), 1–14. <https://doi.org/10.1111/jfpp.14628>
- Mei Wang, et al. (2021). A review on Cadmium Exposure in the Population and Intervention Strategies Against Cadmium Toxicity. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 106, 65–74.
- Nayak, P. A., Nayak, U. A., & Khandelwal, V. (2014). The effect of xylitol on dental caries and oral flora. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, 6(November), 89–94. <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S55761>
- Nigg, J. T., Nikolas, M., Mark Knottnerus, G., Cavanagh, K., & Friderici, K. (2010). Confirmation and extension of association of blood lead with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) and ADHD symptom domains at population-typical exposure levels. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 51(1), 58–65. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2009.02135.x>
- On, S. L. W., & Rahayu, W. P. (2017). Estimates for the burden and costs of foodborne diarrhoeal illness in Indonesia Asia-Pacific Journal of Food Safety and Security Estimates for the burden and costs of foodborne diarrhoeal illness in Indonesia. *Asia-Pacific Journal of Food Safety and Security*, 3(1), 3–16. <https://www.researchgate.net/publication/314153278>
- PHEOC. (2018). *Food Safety and Sustainability''*, Dengan Makanan Sehat, Keluarga Sehat, Indonesia Sehat.
- Pogreba-Brown, K., & Ernst, K. (2015). Determining Risk Factors of a Non-Point Source Outbreak of Campylobacter Cases Using Case-Case and Case-Control Studies. *Epidemiology: Open Access*, 05(04), 1–7. <https://doi.org/10.4172/2161-1165.1000203>
- Satarug, S., Garrett, S. H., Sens, M. A., & Sens, D. A. (2010). Cadmium, environmental exposure, and health outcomes. *Environmental Health Perspectives*, 118(2), 182–190. <https://doi.org/10.1289/ehp.0901234>
- Satarug, S., Vesey, D. A., & Gobe, G. C. (2017). Dietary Cadmium Intake and Progressive Kidney Dysfunction Kidney Cadmium Toxicity, Diabetes and High Blood Pressure: The Perfect Storm. *Tohoku J. Exp. Med*, 241(1), 65–87. <https://doi.org/10.1620/tjem.241.65>. Correspondence
- Scallan, E., Hoekstra, R. M., Angulo, F. J., Tauxe, R. V., Widdowson, M. A., Roy, S. L., Jones, J. L., & Griffin, P. M. (2011). Foodborne illness acquired in the United States-Major pathogens. *Emerging Infectious Diseases*, 17(1), 7–15. <https://doi.org/10.3201/eid1701.P11101>
- Šeremet, D., Mandura, A., Cebin, A. V., Martinić, A., Galić, K., & Komes, D. (2020). Challenges in confectionery industry: Development and storage stability of innovative white tea-based candies. *Journal of Food Science*, 85(7), 2060–2068. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15306>
- Studahl, A., & Andersson, Y. (2000). Risk factors for indigenous campylobacter infection: A Swedish case-control study. *Epidemiology and Infection*, 125(2), 269–275. <https://doi.org/10.1017/S0950268899004562>
- Tarahi, M., Mohamadzade Fakhr-davood, M., Ghaedrahmati, S., Roshanak, S., & Shahidi, F. (2023). Physicochemical and Sensory Properties of Vegan Gummy Candies Enriched with High-Fiber Jaban Watermelon Exocarp Powder. *Foods*, 12(7), 1–13. <https://doi.org/10.3390/foods12071478>
- Vasickova, P., Dvorska, L., Lorencova, A., & Pavlik, I. (2005). Viruses as a cause of foodborne diseases: A review of the literature. *Veterinarni Medicina*, 50(3), 89–104. <https://doi.org/10.17221/5601-VETMED>
- World Health Organization (WHO). (2016). Food-Borne Disease Burden Epidemiology Reference Group. In H. Mehlhorn (Ed.), *WHO Library Cataloguing-in-Publication Data*. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. https://doi.org/10.1007/978-3-662-43978-4_3884