



Edukasi dan Upaya Preventif Bahaya Pencemaran Logam Berat pada Makanan untuk Kesehatan Anak-Anak di Desa Gintung Kabupaten Pemalang

Education and Preventive Efforts of Food-Heavy Metal Contamination for Children's Health in Desa Gintung, Kabupaten Pemalang

Izza Ratna Kumala*

Akademi Analis Kesehatan Pekalongan, Indonesia

*Korespondensi penulis: izzaratnakumalapk1@gmail.com

Article History:

Received: Mei 25, 2024;

Revised: Juni 12, 2024;

Accepted: Juli 27, 2024;

Published: Juli 30, 2024;

Keywords: pollution, heavy metals, health

Abstract: Heavy metals are chemical elements that can be toxic even at low concentrations. The presence of non-essential heavy metals in the environment can contaminate soil, water, and air. The consequences of this contamination affect the living organisms in the surrounding area. For instance, heavy metals in soil and water can contaminate plants growing in the region, which may then be processed as daily food sources, potentially impacting the health of those who consume them. Heavy metals such as lead (Pb), cadmium (Cd), mercury (Hg), and arsenic (As) are non-essential heavy metals that are of primary concern due to their toxic nature. The presence of heavy metals in food can hinder the growth and development of children, making it crucial to implement educational initiatives and preventive measures to reduce heavy metal contamination in daily consumed foods. This activity involves educating people about the dangers of heavy metal contamination in food and the actions that can be taken to reduce the concentration of heavy metals in the food we consume.

Abstrak. Logam berat merupakan elemen kimia yang dapat beracun dalam konsentrasi rendah. Keberadaan logam berat non-esensial di lingkungan sekitar dapat mencemari lingkungan baik tanah, air, maupun udara. Akibat dari pencemaran ini akan berimbas pada makhluk hidup yang berda disekitarnya, seperti logam berat pada tanah dan air dapat mencemari tanaman tumbuh di daerah tersebut, kemudian diolah sebagai bahan makanan sehari-hari sehingga dapat mempengaruhi kesehatan bagi yang memakannya. Logam berat seperti timbal (Pb), Kadmium (Cd), merkuri (Hg), dan Arsen (As) adalah logam berat non-esensial yang menjadi perhatian utama karena sifatnya yang beracun. Keberadaan logam berat pada makanan dapat menghambat tumbuh kembang anak-anak sehingga perlu adanya upaya pemberian edukasi dan upaya preventif untuk mengurangi pencemaran logam berat pada makanan yang dikonsumsi sehari-hari. Kegiatan ini dilakukan dengan memberikan edukasi bahaya cemaran logam berat pada makanan dan tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi konsentrasi logam berat yang ada di makanan.

Kata Kunci: pencemaran, logam berat, kesehatan

1. PENDAHULUAN

Cemaran logam berat merupakan masalah lingkungan utama yang menjadi perhatian dunia. Berbagai revolusi industri pada kegiatan seperti pestisida, pupuk, serta pemanfaatan limbah merupakan penyebab utama terjadi pencemaran lingkungan (D. Houben *et al.*, 2013; L.Gogoi *et al.*, 2021). Logam berat pada lahan pertanian dapat bersumber dari aktivitas pertanian yang menggunakan pupuk dan pestisida yang intensif (Tian, K *et al.*, 2022). Terminologi ilmu toksikologi, logam berat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu logam berat esensial (logam berat yang bermanfaat bagi tubuh) dan logam berat non-esensial (logam berat

yang belum diketahui manfaatnya untuk tubuh). Keberadaan logam berat non-esensial di lingkungan sekitar dapat mencemari lingkungan baik tanah, air, maupun udara. Akibat dari pencemaran ini akan berimbas pada makhluk hidup yang berda disekitarnya, seperti logam berat pada tanah dan air dapat mencemari tanaman tumbuh di daerah tersebut, kemudian diolah sebagai bahan makanan sehari-hari sehingga dapat mempengaruhi kesehatan bagi yang memakannya.

Berdasarkan hasil penelitian, paparan Cd pada beras dapat menyebabkan penyakit hipertensi pada ibu hamil dan dapat mempengaruhi berat dan panjang janin, volume kepala janin serta terjadi perubahan DNA. Hal yang sama juga dapat terjadi apabila seorang ibu hamil terkena paparan logam Pb (Young J.L., *et al* (2020) dan Endale, Y. T., *et al.*, (2021)). Logam Cd dapat mengurangi massa tulang dan kepadatan kalsium tulang dan menyebabkan kerusakan tulang, kanker tulang dan osteoporosis (Suhani, I., *et al.*, (2021)). Logam Cr dan Ni dapat menyebabkan obesitas pada anak-anak dan remaja serta dapat menyebabkan berbagai penyakit kardiovaskuler (Nasab, H., *et al.*, (2022) dan Yang, A. M., *et al.*, (2020)). Hasil penelitian lain yang dilakukan juga menunjukkan bahwa lahan sawah disekitar kawasan insdustri ditemukan pencemaran logam berat meskipun masih dibawah batas kritis dengan pola distribusi yang menyebar. Hal tersebut tentu saja menjadi peningkatan risiko kesehatan pada masyarakat terutama anak-anak yang memiliki risiko lebih besar (Cicik, O.H., *et al.*, (2022)).

Berdasarkan uraian tersebut maka pentingnya untuk melakukan kegiatan pemberian edukasi kepada orang tua/wali anak-anak PAUD tentang bahaya pencemaran logam berat pada kesehatan terutama pada anak-anak dengan tingkat risiko tertinggi.

2. METODE

Kegiatan ini ditujukan untuk wali peserta didik PAUD di Desa Gintung, Kabupaten Pemalang. Pemberian edukasi dan upaya prefentif bahaya logam berat pada makanan yang tercemar ini bertujuan agar wali peserta didik dapat mengolah dan menyiapkan makanan keluarga yang memiliki nilai gizi dan minim kontaminasi logam berat yang dapat membahayakan kesehatan keluarga terutama anak-anak dan menghambat tumbuh kembangnya. Metode pendekatan yang digunakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah ceramah dan diskusi. Kegiatan ini diawali dari persiapan yang terdiri dari perencanaan, survey lokasi, penentuan kegiatan sesuai kebutuhan di Desa Gintung, dan persiapan materi. Tahap pemberian edukasi ini dilakukan secara langsung kepada wali peserta didik PAUD yang ada di Desa Gintung. Materi yang diberikan dalam kegiatan ini adalah pengetahuan tentang sumber logam berat, logam berat dapat mencemari makanan yang

dikonsumsi sehari-hari, efek toksik logam berat serta upaya mengurangi logam berat dalam bahan makanan sehingga menghasilkan makanan yang sehat. Selama kegiatan secara terbuka dilakukan tanya jawab dari pemateri dan wali peserta didik ataupun guru PAUD tersebut.

3. HASIL

Sasaran kegiatan pengabdian masyarakat ini ada para orang tua/wali peserta didik PAUD di Desa Gintung. Serangkaian acara diikuti secara antusias bahkan termasuk oleh para guru PAUD tersebut. Pemberian edukasi kepada orang tua/wali bahkan guru PAUD di Desa Gintung diharapkan dapat memberikan informasi terkait bahaya logam berat dan anak-anak menjadi salah satu kelompok umur yang akan berdampak lebih serius karena dapat mengganggu selain dalam hal kesehatan tetapi juga tumbuh kembang untuk meraih masa emas. Hal ini juga disampaikan oleh *World Health Organization (WHO)* dimana anak-anak kecil sangat rentan terhadap efek racun timbal yang merupakan salah satu contoh logam berat. Efek dari racun logam berat berbahaya akan berdampak besar dan permanen terhadap kesehatan, terutama pada perkembangan otak dan sistem saraf dimana hal ini berdampak pada pencapaian pendidikan yang dipengaruhi dari *Intelligence Quotient (IQ)* (WHO, 2023).

Kegiatan pemberian materi dalam bentuk *Power Point (PPT)* dengan disertai gambar dan siklus paparan pencemaran logam berat. Hal ini dimaksudkan agar lebih menarik dan lebih mudah dipahami oleh audiens. Kegiatan pemberian edukasi ini disambut dengan antusias para orang tua/wali serta guru PAUD di Desa Gintung, Kabupaten Pemalang. Perilaku yang sudah mulai terlihat saat pemberian edukasi ini adalah banyaknya orang tua/wali serta guru aktif menanyakan keberadaan logam berat, tidak hanya dalam makanan yang tercemar tetapi juga dari alat dapur berbahan dasar logam berat, mainan yang digunakan dalam proses pembelajaran atau media-media yang digunakan untuk mengoptimalkan sensori peserta didik PAUD di Desa Gintung.

Pertanyaan-pertanyaan yang disampaikan lebih sering mengarah suatu produk mainan sensori dari pemerintah daerah aman atau tidak. Alat penggorengan atau magicom antilengket terkelupas aman atau tidak. Pertanyaan-pertanyaan ini dijawab langsung oleh pemateri berdasarkan komposisi atau kandungan dalam alat atau mainan tersebut. Selain itu, pemateri memberikan alternatif yang dapat dilakukan oleh orang tua/wali peserta didik serta guru agar anak-anak terhindar dari toksisitas logam berat. Beberapa tindakan yang dapat dilakukan guru terkait kekhawatiran kandungan logam berat pada mainan sensori, yaitu dengan membuat sensori mandiri dengan bahan-bahan yang lebih aman, selalu melakukan cuci tangan

menggunakan sabun setelah aktivitas, dan sebagainya. Para orang tua/wali dapat melakukan penanganan bahan makanan yang baik dan benar untuk mengurangi konsentrasi logam berat, memasak menggunakan alat yang aman tanpa kontaminan logam berat serta penggunaan alat dengan benar, serta pemberian makanan yang bergizi untuk daya tahan tubuh anak-anak.

4. DISKUSI

Logam berat merupakan komponen alami di tanah, berada secara alami dalam kerak bumi. Logam berat juga dapat ditemukan karena hasil aktivitas manusia contohnya di bidang industri tekstil, pupuk, pestisida, cat, dll. Logam berat merupakan komponen yang tidak dapat didegradasi maupun dihancurkan. Senyawa ini dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui, makanan, air minum, dan udara. Beberapa logam berat dalam kadar sangat rendah dibutuhkan tubuh sebagai kebermanfaatan unsur kimia dalam tubuh dan fungsi fisiologi tubuh. Kadar berlebih berdampak bahaya dan beracun dalam tubuh. Beberapa contoh logam berat yang dibutuhkan tubuh dalam konsentrasi kecil, yaitu Cu, Se, Fe, dan Zn. Sedangkan beberapa logam berat yang tidak memiliki fungsi pada tubuh dan keberadaannya bersifat toksik serta karsinogenik, yaitu Pb, Hg, As, dan Cd karena tidak dapat terurai dan tidak mudah diabsorpsi, tidak dapat dimetabolisme serta tidak dapat mengalami biotransformasi ke dalam bentuk senyawa lain. Akibatnya dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan gangguan fungsi ginjal (Tanti, *et al.*, 2017). Logam berat pada kawasan industri, seperti Pb, Cd, Cr, dan Ni memiliki nilai batas toleransi yang ditetapkan FAO/WHO, yaitu 0,025, 0,007, 0,0233 dan 0,035 mg/kg perminggu paparan melalui pencernaan anak-anak dan orang dewasa (Cicik, O.H., *et al.*, (2022)).

Timbal (Pb) adalah logam berat yang sangat beracun terutama pada anak-anak. Timbal dapat ditemukan pada penstabil PVC, cat berbasis minyak, bahan bakar bensin, pipa, pelapis kabel, dan pestisida. Timbal masuk ke dalam lingkungan akibat dari aktivitas manusia, salah satunya yaitu penggunaan timbal dalam bahan bakar mesin kendaraan dan masuk ke lingkungan melalui gas buangan kendaraan. Partikel-partikel yang agak besar akan jatuh ke tanah kemudian pencemari tanah atau permukaan air. Partikel kecilnya akan terbawa oleh angin dan menetap di atmosfer dan akan jatuh ke tanah saat hujan. Efek timbal pada anak-anak yaitu mengalami gangguan kebiasaan, belajar, dan kesulitan berkonsentrasi. Dalam jangka waktu yang lama dapat menurunkan daya ingat, anemia, serta kerusakan ginjal.

Merkuri (Hg) satu-satunya logam berat dalam bentuk cairan berwarna putih keperakan mengkilap. Paparan utamanya berada pada manusia yang memakan hewan air yang

terkontaminasi. Merkuri sering ditemukan pada sumber daya air seperti sungai, danau, dan laut, serta dapat ditemukan dalam pestisida maupun pupuk di negara berkembang. Organ target merkuri adalah otak, saraf, ginjal, dan otot. Paparan merkuri dapat mengubah fungsi otak, pemicu rasa malu, kejang, masalah memori, sifat mudah marah dan perubahan penglihatan dan pendengaran. Merkuri juga dapat ditemukan dalam beberapa kosmetik yang dapat menyebabkan keguguran atau ditemukan di ASI jika digunakan oleh ibu hamil.

Kadmium (Cd) sering digunakan dalam zat pewarna, zat penstabil plastik, baterai isi ulang, pestisida, pupuk, rokok dll. Pencemaran kadmium pemalui tanah dan tanaman. Cadmium masuk dalam cemaran tanah dan diserap oleh tanaman. Tanaman merupakan jalur utama masuknya kadmium dalam tubuh manusia dan akan terakumulasi dalam hati dan ginjal serta memiliki risiko paling besar pada pembuluh darah. Arsenik (As) merupakan salah satu logam berat yang dapat merusak ekologi lingkungan dimana arsenik biasanya digunakan dalam racun hama, kaca, pengawet kayu dll. Biasanya arsenik dapat tertelan pada manusia melalui air minum yang tidak layak (Tanti, *et al.*, 2017).

Hasil temuan dari pemberian edukasi materi terkait logam berat disertai diskusi, yaitu muncul pertanyaan terkait pencemaran logam berat dalam alat masak dan mainan anak-anak. Beberapa pertanyaan tersebut seperti apakah teflon yang sudah lecet masih bisa digunakan atau tidak, mainan slime, pasie, pensil warna mengandung pewarna yang ada logam berat atau tidak dan lain-lain. Adanya pertanyaan lain selain pembahasan pencemaran logam berat pada makanan ini menunjukkan bahwa responden yaitu wali siswa PAUD Desa Gintung mulai memiliki kesadaran tentang bahaya logam berat di lingkungan anak-anak.

Kegiatan PkM ini dihadiri 23 wali siswa PAUD Desa Gintung. Penyampaian materi dimulai dari informasi terkait logam berat, siklus pencemaran logam berat pada makanan, efek logam berat pada kesehatan, dan cara mengurangi logam berat dalam makanan. Gambaran kegiatan dapat dilihat pada Gambar 1 yang merupakan dokumen pribadi pemateri.



Gambar 1. Dokumentasi pemberian edukasi tentang logam berat

Logam berat seperti Pb, Hg, As dan Cd merupakan logam berat yang sangat beracun bagi anak-anak. Hasil penelitian menurut Yumna Satyani L dan Doni Hikmah dalam penelitiannya dampak pajanan timbal terhadap Anemia pekerja dan strategi intervensi, yaitu anemia menjadi gejala dominan dari pajanan logam berat timbal. Pengaruh pajanan timbal dapat disebabkan dari beberapa faktor yaitu kondisi lingkungan, penggunaan APD, perilaku higiene pekerja, serta durasi bekerja baik harian ataupun jangka panjang (Yumna dan Doni, 2024).

Beberapa cara untuk mengurangi kadar logam berat dalam makanan sehari-hari yaitu:

1. Sebisa mungkin menghindari makanan yang berisiko tercemar logam berat
2. Mencuci dengan baik dan seksama bahan pangan. Cara yang dapat dilakukan dengan air mengalir dan penambahan sedikit asam saat mencuci
3. Mengonsumsi serat (buah, sayur, bawang, kacang-kacangan, vitamin C) sehingga mengurangi penyerapan logam berat
4. Sayuran bisa diblansir terlebih dulu dengan pemanasan 3-5 menit sebelum diolah
5. Hindari makan ikan pada organ gonad (dalam ikan), tulang, dan kepala
6. Penambahan asam sitrat (dalam buah tomat) dalam pengolahan ikan yang tercemar Pb (Azmi dan Winarsih, 2021)

5. KESIMPULAN

Kegiatan ini dilakukan dengan pemberian edukasi kepada orang tua/wali serta guru PAUD di Desa Gintung Kabupaten Pematang Jaya. Pemberian edukasi ini dimulai dari materi tentang pengertian logam berat, sumber logam berat, siklus pencemaran logam berat pada makanan, bahaya logam berat pada kesehatan anak-anak, dan cara mengurangi konsentrasi logam berat terhadap makanan yang tercemar. Dalam proses pemaparan materi tersebut disertai dengan diskusi aktif dari audiens yang memunculkan pemikiran lebih kritis dimana diskusi ini bersifat terbuka dan jangkauan lebih luas yaitu kandungan logam berat pada mainan sensori serta alat-alat memasak.

6. PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis mengucapkan terima kasih kepada guru-guru PAUD di Desa Gintung, Kabupaten Pematang Jaya, Mahasiswa Akademi Analisis Kesehatan Pekanbaru, orang tua/wali peserta didik PAUD di Desa Gintung telah membantu dan mendukung kegiatan pengabdian ini berlangsung.

7. DAFTAR REFERENSI

- Azmi A. dan Winarsih. 2021. Upaya Penurunan Logam Berat Timbal (Pb) pada Ikan Mujair (*Iloreochromis mossambicus*) dengan Menggunakan Filtrat Tomat (*Solanum lycopersicum*). *Lentera Bio*, 10(2): 213-219
- Cicik O.H., Sukarjo, dan Triyani D. (2022). Distribusi Logam Berat Pb, Cd, Cr, Ni dan Risiko Kesehatan Akibat Paparan Logam Berat Melalui Saluran Pencernaan di Lahan Sawah Sekitar Kawasan Industri Kabupaten Bandung. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 46 (1): 47-59. DOI:<http://dx.doi.org/10.21082/jti.v46n1.2022.47-59>
- Endale Y T, Ambelu A, Sahilu G G, Mees B, Laing G Du. (2021). Exposure and Health Risk Assessment from Consumption of Pb Contaminated Water in Addis Ababa, Ethiopia. *Heliyon*, 7(9). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07946>
- Gogoi, L., Narzani, R., Chutia, R.S., Borkotoki, B., Gogoi, N. (2021). Chapter Two - Remediation of heavy metal contaminated soil: Role of biochar. *Advances in Chemical Pollution, Environmental Management and Protection*, Vol.7, 39-63. <https://doi.org/10.1016/bs.apmp.2021.08.002>
- Houben, D. Evrard, L., Sonnet, P. (2013). Beneficial Effects of Biochar Application to Contaminated Soils on The Bioavailability of Cd, Pb and Zn and The Biomass Production of Rapeseed (*Brassica napus* L.). *Biomass and Bioenergy*, Vol 57, 196-204. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2013.07.019>
- Nasab H, Rajabi S, Eghbalian M, Malakootian M, Hashemi M, Mahmoudi-Moghaddam H. (2022). Association of As, Pb, Cr, and Zn Urinary Heavy Metals Levels with Predictive Indicators of Cardiovascular Disease and Obesity in Children and Adolescents. *Chemosphere*, Vol: 294, . <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.133664>

- Suhani I, Sahab S, Srivastava V, & Singh R P. (2021). Impact of Cadmium Pollution on Food Safety and Human Health. *Current Opinion in Toxicology*, Vol27, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.cotox.2021.04.004>
- Tanti T.Irianti, Kuswandi, Sindu N, dan Anik B. (2017). Logam Berat dan Kesehatan. Yogyakarta: Grafika Indah.
- Tian K, Li M, Hu W, Fan Y, Huang B,Zhao Y. (2022). Environmental Capacity of Heavy Metals in Intensive Agricultural Soils: Insights from Geochemical Baselines and Source Apportionment. *Science of the Total Environment*, Vol, 819. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.153078>
- World Health Organization. (2023). Lead Poisoning. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>. Diakses pada 16 Agustus 2024.
- Yang, A. M. Lo. K., Zheng, T. Z, Yang, J. L., Bai, Y. N., Feng, Y. Q., Cheng, N., Liu, S. M. (2020). Environmental Heavy Metals and Cardiovascular Diseases: Status and Future Direction. *Chronic Diseases and Translational Medicine*, 6(4), 251–259. <https://doi.org/10.1016/j.cdtm.2020.02.005>
- Young J L, Cai L. (2020). Implications for Prenatal Cadmium Exposure and Adverse Health Outcomes in Adulthood. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 403(May). <https://doi.org/10.1016/j.taap.2020.115161>
- Yumna Satyani L dan Doni Hikmat R. 2024. Dampak Paparan Timbal terhadap Anemia Pekerja dan Strategi Intervensi. *Jurnal Kesehatan dan Lingkungan (JK3L)*, 05(1): 1-12. DOI: <https://doi.org/10.25077/jk3l.5.1.1-12.2024>