

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Timbal (Pb) merupakan bahan toksik yang mudah terakumulasi dalam organ manusia dan dapat mengakibatkan gangguan kesehatan berupa anemia, gangguan fungsi ginjal, gangguan sistem syaraf, otak dan kulit. Pb yang masuk ke dalam tubuh dapat dalam bentuk pb organik seperti tetra etil Pb dan Pb anorganik seperti oksida Pb. Toksisitas Pb baru akan terlihat bila orang mengkonsumsi Pb lebih dari 2mg perhari. Nilai ambang batas Pb yang boleh dikonsumsi adalah 0,2-2,0 mg perhari (Fanqing, 2011).

Senyawa-senyawa Pb yang terlarut dalam darah akan dibawa oleh darah ke seluruh sistem tubuh, pada peredarannya, darah akan terus masuk ke glomerulus yang merupakan bagian ginjal. Dalam glomerulus tersebut terjadi proses pemisahan akhir dari semua bahan yang dibawa oleh darah, apakah masih berguna bagi tubuh atau harus dibuang karena tidak diperlukan lagi. Dengan ikut sertanya senyawa timbal yang terlarut dalam darah ke sistem urinaria akan mengakibatkan terjadinya kerusakan pada saluran ginjal. Keracunan timbal yang parah menyebabkan ketidaksuburan, keguguran, bayi meninggal dalam kandungan, dan kematian bayi baru lahir. Sedangkan pada pria akan menyebabkan penurunan kemampuan reproduksi sperma. Organ lain yang dapat diserang karena keracunan timah hitam adalah jantung (Darmono, 2001)

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) belum menetapkan sebuah nilai tunjuk untuk timbal di dalam cat enamel , tapi Fewtrell dan kawan – kawan memperkirakan untuk WHO pada tahun 2004 “bahwa 20% dari semua anak - anak memiliki kandungan timbal dalam darah diatas 10 ug/dL dan kebanyakan dari mereka tinggal di negara berkembang (Clark, 2009).

Sebuah penelitian oleh Harmokol (2017), yang dilakukan di Jakarta Utara, menemukan bahwa seperempat dari anak-anak sekolah di JakartaUtara memiliki kandungan timbal dalam darah berkisar 12-17.4 ug/dL, yang mana melampaui batas yang di tetapkan oleh Pusat Pengontrolan dan Pencegahan

Penyakit Amerika Serikat yaitu kurang dari 10 ug/dL tentang batas timbal yang di golongkan tidak beracun penelitian terbaru menunjukkan bahaya memiliki kandungan timbal dalam darah di bawah 10 ug/dL (ACCLP, 2013).

Di kalangan anak-anak, kandungan darah tertinggi lebih dari 10 ug/dL telah ditemukan pada anak-anak yang hidup di daerah yang padat dengan lalu lintas. Sementara, anak-anak yang tinggal dekat jalan yang rendah kepadatan lalu lintas nya terbukti memiliki kandungan timbal dalam darah lebih rendah dilaporkan bahwa hasil dari kandungan darah di kalangan anak-anak di Jakarta tergolong agak tinggi dan konsisten dibandingkan dengan negara lain (Clark, 2009).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh IPEN tahun 2013, telah dilakukan pemeriksaan pada mainan anak –anak seperti perosotan, ayunan dan jungkat jungkit pada salah satu TK di Denpasar menggunakan alat *X-Ray Fluorescence* menunjukkan sampel cat memiliki kandungan timbal diatas 600 ppm, cat yang terkelupas yang mengandung timbal (Pb) dan hinggapdapat masuk ke dalam darah pada saat makan . Sampel cat yang dijual di Indonesia tidak akan diizinkan untuk dijual di Amerika Serikat atau kebanyakan negara maju lainnya, dan lebih dari sepertiga sampel dapat digolongkan sangat berbahaya. Lebih dari tiga perempat sampel (77% atau 60 sampel) memiliki kadar timbal diatas 90 bagian per juta, dan tidak dimungkinkan dijual atau digunakan di Amerika Serikat. Empat puluh delapan sampel (62%) memiliki kadar timbal di atas 600 bagian per juta dan tidak dimungkinkan dijual atau digunakan di kebanyakan negara maju. Dua puluh enam sampel (33%) memiliki kadar timbal diatas 10.000 bagian per juta, sehingga dapat dianggap sangat berbahaya (BSN, 2010).

Jika produsen tidak menambahkan senyawa timbal secara sengaja dalam formula catnya, kandungan timbal dalam cat akan sangat rendah hampir selalu kurang dari 90 bagian perjuta (ppm) dari total berat kering, dan seringkali lebih rendah lagi. Jika produsen cat seksama dalam memilih bahan-bahan yang tidak mengandung timbal sebagai unsur pengotor, kandungan timbal dalam cat kerap kali dapat mencapai 10 bagian per juta atau kurang (BSN , 2010).

Bali fokus dan IPEN merekomendasikan 90 ppm sebagai tolak ukur global kadar timbal dalam cat yang realistis dicapai dan bersifat melindungi. Lembaga-lembaga kesehatan dunia meyakini bahwa tidak ada batas aman untuk paparan timbal, namun 90 ppm adalah standar terkini untuk cat rumah tangga di Amerika Serikat dan Kanada, dan menjamin bahwa produsen dapat menjual produk catnya di mana saja di seluruh dunia. Pada hampir seluruh penelitian yang dilakukan akhir-akhir ini, cat berdasarkan air (kadang disebut cat lateks atau akrilik) tidak mengandung timbal. Disisi lain, di kebanyakan negara berkembang atau negara transisi dimana pengujian kadar timbal dalam cat belum lama ini dilakukan, banyak diantara cat berdasarkan minyak (umumnya dipasarkan sebagai cat enamel) memiliki kadar timbal tinggi (IPEN, 2013).

Cat dekoratif (digunakan pada rumah, sekolah dan bangunan komersial) berdasarkan timbal sudah lebih dari tiga puluh tahun tak digunakan di hampir seluruh negara maju karena alasan toksisitas. Beberapa cat dan pelapis berdasar timbal masih digunakan untuk keperluan industri khusus, tapi penggunaan khusus itupun dihentikan. Menurut Badan Standarisasi Nasional Produsen cat dan pelapis terbesar di dunia, Akzonobel, tahun lalu mengumumkan penghentian penggunaan pigmen timbal pada seluruh produksi cat dan pelapis industrinya (BSN, 2010).

Senyawa timbal kadang digunakan dalam cat sebagai Pigmen untuk memberi warna dan kecerahan yang diinginkan, untuk meningkatkan daya tutup, untuk melindungi lapisan bawah dari dampak buruk cahaya ultraviolet, dan untuk meningkatkan ketahanan cat terhadap cuaca serta sebagai pengering (terkadang disebut katalis pengering) pada cat minyak dapat mempercepat polimerisasi film dan membuat cat kering lebih cepat dan rata. Serta berfungsi sebagai agen antikoroosi yang digunakan pada cat dasar logam untuk mencegah karat atau koroosi. Timbal juga kadang-kadang secara tak sengaja hadir sebagai pengotor dalam bahan-bahan cat yang lain, misalnya pada resin alami, *filler* dan *binder* (Harefa, 2013).

Sekitar 15 juta anak Indonesia pada usia 0-6 tahun berpartisipasi dalam program anak usia dini di fasilitas-fasilitas yang umumnya dicat dalam warna

cerah seperti merah dan kuning – warna cat dengan kemungkinan terbesar mengandung timbal dengan konsentrasi tinggi. Jumlah anak dalam program-program tersebut diperkirakan meningkat pesat dalam tahun-tahun mendatang. Terjadinya kerusakan serius terhadap sumber daya paling berharga bagi keluarga dan negara kita – anak-anak. Jika tak segera bertindak mengatasi masalah timbal dalam cat di Indonesia (BSN, 2009)..

Pada umumnya, anak tidak terpapar timbal dari cat ketika cat masih di dalam kaleng ataupun saat cat baru dioleskan. Paparan timbal umumnya terjadi lama setelah cat bertimbal mengering pada kusen, pagar, atau permukaan lain yang dicat. Permukaan yang dicat akan lapuk karena usia dan cuaca. Timbal yang terdapat dalam cat lalu masuk ke debu dan tanah baik di dalam ruangan maupun disekitar rumah atau bangunan. Anak-anak memiliki naluri ingin tahu yang mendorong mereka menjelajahi lingkungan sekitar dan juga memiliki kebiasaan alamiah dalam masa perkembangan yaitu memasukan tangan ke mulut. Saat bermain di lingkungan yang tercemar timbal, debu dan tanah bertimbal dapat tak sengaja tertelan. Ini khususnya berlaku bagi anak usia 6 tahun ke bawah. Sebagai gambaran, anak usia 1 sampai 6 tahun umumnya setiap hari menelan sekitar 100 mg debu dan tanah di dalam rumah (IPEN, 2013).

Anak-anak berisiko lebih tinggi menderita dampak cat bertimbal. Pada anak, jalur paparan utama terkait dengan perilaku umum anak kecil yang kerap memasukan tangan ke mulut, sehingga debu atau tanah yang tercemar timbal masuk ke pencernaan. Anak lebih mudah menyerap timbal yang tercerna daripada orang dewasa, dan sistem saraf yang masih berkembang pada anak-anak juga amat rawan terpengaruh dampak paparan timbal (Permatasari, 2012).

Paparan timbal lebih berbahaya bagi anak-anak daripada orang dewasa. Dampak kesehatannya tidak bisa dipulihkan dan dapat berpengaruh seumur hidup. Makin dini anak terpapar timbal, makin besar bahayanya. Janin manusia paling rentan terhadap bahaya timbal . Ibu hamil dapat mentransfer timbal yang terakumulasi dalam tubuhnya pada anak yang dikandung,

sehingga timbal meracuni lebih dari satu generasi dan bukan hanya satu orang yang terpapar langsung (Permatasari, 2012).

Secara biologis, anak lebih rentan terhadap timbal daripada orang dewasa, karena berbagai alasan yaitu otak anak sedang tumbuh, berkembang dan terdiferensiasi dengan sangat pesat. Timbal menghambat proses tersebut, merusak otak akibat paparan kronis timbal dengan dosis rendah pada usia dini tak bisa pulih. Paparan timbal di usia dini dapat memprogram ulang gen, menyebabkan perubahan ekspresi gen yang terkait dengan peningkatan risiko terkena penyakit di kemudian hari. Tingkat penyerapan timbal lewat pencernaan lebih tinggi pada anak. Tubuh anak menyerap lebih dari 50% timbal yang tertelan, sementara pada orang dewasa hanya 10%. Wanita hamil dapat menyerap lebih banyak timbal lewat pencernaan daripada orang dewasa lain. Anak yang kurang gizi juga dapat menyerap lebih banyak timbal melalui saluran pencernaan (Sunarya, 2007).

Bukti akan penurunan kecerdasan akibat paparan timbal mendorong *World Health Organization* (WHO) untuk menggolongkan “keterbelakangan mental yang disebabkan timbal” sebagai penyakit yang diakui. WHO juga menempatkan sebagai salah satu dari sepuluh penyakit teratas dengan beban kesehatan pada anak yang disebabkan faktor lingkungan yang dapat diubah. Dewasa ini, para peneliti medis telah mencatat efek buruk paparan timbal terhadap anak pada kadar kadar yang semakin rendah. Seiring penemuan tersebut, *U.S. Centers for disease control and prevention* (CDC) dan pihak berwajib lainnya menyimpulkan bahwa tidak ada tingkat paparan timbal yang diketahui aman bagi anak-anak (WHO, 2007).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Irfandi pada tahun 2013 yang berjudul Analisis Kandungan Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) pada Air Sumur Gali Penduduk di Sekitar Industri Daur Ulang Aki dan Gangguan Kesehatan pada Masyarakat Desa Bandar Khalipah Kabupaten Deli serdang Tahun 2013 menunjukkan bahwa Standar air minum tidak memenuhi syarat Cd (20%) dan Pb (100%). Masalah kesehatan di masyarakat yaitu gatal-gatal pada kulit (25%), kulit bersisik kering kelainan kulit (21,7%), kulit gatal dan bersisik (15,2%), mual (6,5%), kematian(21,7%), nyeri tulang dan kesulitan

bergerak (1,1%), sakit punggung (2,2%) dan peningkatan tekanan darah (7,6%) (Irfandi, 2013).

Penulis telah melakukan observasi langsung pada 7 tempat taman bermain anak pada Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) di wilayah kecamatan Tanjung Priok, Jakarta Utara yang berjenis ayunan berdasarkan warna yang digunakan. Penulis menggunakan kuesioner masing – masing 10 responden anak - anak yang bersekolah yang terdiri dari beberapa jenis PAUD yaitu Taman Kanak-kanak (TK), Satuan Paud Sejenis (SPS), dan Taman Pendidikan Alqur'an (TPA). Untuk mengetahui gambaran kandungan timbal pada cat enamel diambil dari jenis permainan anak – anak berupa ayunan dan perosotan yang dilapisi oleh cat enamel berwarna kuning, merah dan ungu..

Berdasarkan hasil study pendahuluan yang dilakukan di beberapa PAUD di wilayah Kecamatan Tanjung Priok, Jakarta Utara dengan menggunakan instrumen Spektrofotometri AAS (*Atomic Absorbic Spectrofotometry*) didapatkan bahwa diambil sampel pada 7 lokasi PAUD di wilayah Kecamatan Tanjung Priok, Jakarta Utara yaitu rata – rata sebesar 38.0827 ppm timbal dengan cat berwarna merah di lokasi 1, rata – rata sebesar 39.0225 ppm dengan cat berwarna kuning di lokasi 2, rata - rata 35.6600 ppm dengan serpihan cat berwarna oranye di lokasi 3, rata-rata 37.3539 ppm dengan cat berwarna hijau muda di lokasi 4, rata – rata 37.2009 ppm dengan warna cat merah di lokasi 5, rata – rata 38.2495 ppm dengan cat berwarna biru muda di lokasi 6, dan rata-rata 37.1592 ppm dengan cat berwarna kuning kemerahan di lokasi 7. Berdasarkan hasil observasi tersebut telah diketahui bahwa kadar timbal (Pb) pada cat yang digunakan untuk taman bermain anak di PAUD telah melebihi standar yang ditetapkan yaitu 90 ppm.. Wilayah kecamatan Tanjung Priok, Jakarta Utara memiliki jumlah sekolah PAUD terbanyak di banding wilayah kecamatan lain, oleh karena itu penulis tertarik untuk meneliti tentang “Analisis Kandungan Logam Berat Jenis Timbal (Pb) pada Cat Enamel Berdasarkan Warna yang Digunakan di Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) di Wilayah Kecamatan Tanjung Priok, Jakarta Utara Tahun 2020” (WHO, 2006).

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan observasi langsung pada 7 tempat taman bermain anak berupa ayunan berdasarkan warna yang digunakannya. serta melakukan observasi 7 tempat dari Pendidikan Anak Usia dini Wilayah Kecamatan Tanjung Priok, Jakarta Utara. Berdasarkan hasil study pendahuluan yang dilakukan di beberapa PAUD di wilayah Kecamatan Tanjung Priok, Jakarta Utara dengan menggunakan instrumen Spektrofotometri AAS (*Atomic Absorbic Spectrofotometry*) didapatkan bahwa diambil sampel pada 7 lokasi PAUD di wilayah Kecamatan Tanjung Priok, Jakarta Utara yaitu rata – rata sebesar 38.0827 ppm timbal di lokasi 1, rata – rata sebesar 39.0225 ppm di lokasi 2, rata - rata 35.6600 ppm di lokasi 3, rata-rata 37.3539 ppm di lokasi 4, rata – rata 37.2009 ppm di lokasi 5, rata – rata 38.2495 ppm di lokasi 6, dan rata-rata 37.1592 ppm dilokasi 7.

Berdasarkan hasil observasi tersebut telah diketahui bahwa kadar timbal melebihi standar yang ditetapkan yaitu 90 ppm.

1.3 Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana gambaran kandungan Timbal (Pb) dalam cat enamel yang digunakan pada taman bermain anak di Pendidikan Anak usia Dini (PAUD)?
2. Bagaimana gambaran kandungan Timbal (Pb) dalam cat enamel yang digunakan pada taman bermain anak di Pendidikan Anak usia Dini (PAUD) berdasarkan komposisi warna yang digunakan?

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui gambaran kandungan timbal (Pb) pada cat enamel berdasarkan warna yang digunakan di pendidikan anak usia dini akibat (PAUD) wilayah Kecamatan Tanjung Priok, Jakarta Utara Tahun 2020.

1.4.2 Tujuan khusus

1. Mengetahui gambaran kandungan Timbal (Pb) dalam Cat Enamel yang terdapat pada taman bermain anak di Pendidikan Anak Usia Dini

(PAUD) Wilayah Kecamatan Tanjung Priok, Jakarta Utara Tahun 2020.

2. Mengetahui gambaran warna cat enamel yang digunakan di Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) akibat paparan timbal Wilayah Kecamatan Tanjung Priok, Jakarta Utara Tahun 2020. (Pb)?

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Peneliti

Untuk menyelesaikan tugas akhir dalam menyelesaikan jenjang pendidikan S1 jurusan Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul. Di samping itu juga bermanfaat untuk melatih serta mengembangkan kemampuan penulis yang telah didapat selama masa pendidikan yang diaplikasikan dalam penelitian terkait pelaksanaan identifikasi kandungan timbal (Pb) dalam cat enamel berdasarkan warna digunakan oleh masyarakat untuk taman bermain anak usia dini yang terdapat pada PAUD.

1.5.2 Bagi Tempat Penelitian

1. Sebagai masukan kepada pengelola Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD), agar memperhatikan cat yang digunakan untuk taman bermain anak usia dini.
2. Sebagai masukan pada orang tua anak usia dini untuk selalu menjaga kebersihan dan kesehatan bagi anak-anaknya.
3. Sebagai bahan evaluasi untuk meningkatkan kualitas hygiene dan sanitasi di tempat bermain yang sesuai dengan standar peraturan.

1.5.3 Bagi Institusi Pendidikan

Menambah referensi, informasi kepustakaan yang bermanfaat oleh pembaca serta dapat dijadikan bahan acuan selanjutnya tentang analisis kandungan logam berat jenis timbal (pb) berdasarkan warna cat yang digunakan di pendidilam anak usia dini (paud).

1.6 Ruang lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan timbal (Pb) yang terdapat pada cat enamel yang digunakan untuk taman bermain PAUD di 83 PAUD wilayah Kecamatan Tanjung Priok, Kecamatan Tanjung Priok, Jakarta Utara berdasarkan warna yang digunakan oleh PAUD di wilayah Kecamatan Tanjung

Priok, Jakarta Utara tahun 2020. Sampel penelitian ini adalah serpihan cat yang digunakan untuk berbagai jenis taman bermain anak usia dini. Penelitian ini akan dilakukan pada bulan April – Agustus 2020. Penelitian ini dilakukan karena dari 7 sampel cat yang digunakan pada taman bermain anak pada PAUD tersebut rata – rata sebesar 38.4532 ppm dan tidak memenuhi persyaratan yang ditetapkan untuk penggunaan logam timbal (Pb) dalam cat enamel pada PAUD di wilayah Kecamatan Tanjung Priok, Jakarta Utara. Penelitian ini bersifat kuantitatif dengan menggunakan desain studi *cross sectional*