**I. PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang**

Mug adalah tipe [alat minum](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Alat_minum&action=edit&redlink=1) sejenis [cangkir](https://id.wikipedia.org/wiki/Cangkir) yang umumnya digunakan untuk meminum minuman panas, seperti [kopi](https://id.wikipedia.org/wiki/Kopi), [teh](https://id.wikipedia.org/wiki/Teh), atau [coklat panas](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Coklat_panas&action=edit&redlink=1). Mug memiliki pegangan dan mampu menampung sejumlah fluida yang lebih banyak dari jenis alat minum lainnya. Umumnya mug menampung sekitar 12 [ons fluida](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Ons_fluida&action=edit&redlink=1) atau 350 ml cairan, setara dengan dua cangkir teh. Mug zaman dulu dibuat dengan cara memahat kayu atau tulang, atau tanah liat yang dibentuk. Mug modern dibuat dari [keramik](https://id.wikipedia.org/wiki/Keramik). Dewasa ini mug bukan lagi hanya sekedar wadah berbentuk bulat dengan gagang di satu sisi,ada banyak sentuhan artistik yang membuatnya memiliki bentuk,tekstur,serta warna yang variatif. Bentuk mug yang memiliki dinding tebal , membuatnya memiliki kelebihan ,yaitu menjaga kehangatan air lebih lama. Sehingga penggunaaan mug ini semakin digemari. Keramik pada awalnya berasal dari bahasa Yunani keramikos yang artinya suatu bentuk dari tanah liat yang telah mengalami proses pembakaran. Kamus dan ensiklopedia tahun 1950-an mendefinisikan keramik sebagai suatu hasil seni dan teknologi untuk menghasilkan barang dari tanah liat yang dibakar, seperti [gerabah](http://id.wikipedia.org/wiki/Gerabah), [genteng](http://id.wikipedia.org/wiki/Genteng),[porselin](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Porselin&action=edit&redlink=1), dan sebagainya. Tetapi saat ini tidak semua keramik berasal dari tanah liat. Definisi pengertian keramik terbaru mencakup semua bahan bukan logam dan anorganik yang berbentuk padat. (Yusuf,1998:2).

Umumnya senyawa keramik lebih stabil dalam lingkungan termal dan kimia dibandingkan elemennya. Bahan baku keramik yang umum dipakai adalah felspard, ball clay, kwarsa, kaolin, dan air. Sifat keramik sangat ditentukan oleh struktur kristal, komposisi kimia dan mineral bawaannya. Oleh karena itu sifat keramik juga tergantung pada lingkungan geologi dimana bahan diperoleh. Secara umum strukturnya sangat rumit dengan sedikit elektron-elektron bebas. Kurangnya beberapa elektron bebas keramik membuat sebagian besar bahan keramik secara kelistrikan bukan merupakan konduktor dan juga menjadi konduktor panas yang jelek. Keramik terbagi atas:  
Keramik tradisional yaitu keramik yang dibuat dengan menggunakan bahan alam, seperti kuarsa, kaolin, dll. Yang termasuk keramik ini adalah: barang pecah belah (dinner ware), keperluan rumah tangga (tile, bricks), dan untuk industri (refractory). Keramik halus (*Fine ceramics* ,keramik modern atau biasa disebut keramik teknik, advanced ceramic, engineering ceramic) yaitu keramik yang dibuat dengan menggunakan oksida-oksida logam atau logam, seperti: oksida logam (Al2O3, ZrO2, MgO,dll). Penggunaannya: elemen pemanas, semikonduktor, komponen turbin, dan pada bidang medis. (Joelianingsih, 2004).

Bahan mentah keramik adalah lempung atau tanah liat. Lempung diperoleh dari tempat-tempat penggalian lempung. Lempung adalah hasil pelapukan dari batuan keras (beku) dan merupakan batuan sedimen. Sedangkan bahan tambahan untuk lempung adalah pasir dan kapur dimana pasir berfungsi untuk mengurangi penyusutan berlebihan, penambahan kapur ke dalam lempung dimaksudkan sebagai bahan pengikat glasir dari bahan keramik.

Glasir adalah bahan semacam gelas yang dilapiskan pada permukaan barang keramik. Glasir yang digunakan untuk gerabah banyak variasi dan coraknya, salah satu penggolongannya berdasarkan proses pembuatannya yaitu glasir mentah dan glasir frit. Glasir mentah adalah bahan-bahan atau komposisi glasir, sebelum diglasirkan tidak mengalami suatu pembakaran terlebih dulu. Glasir mentah biasanya digunakan untuk industri keramik berskala besar seperti pabrik ubin keramik atau pabrik keramik rumah tangga (table ware). Glasir frit adalah glasir yang pada waktu aplikasinya sudah merupakan bahan semacam gelas, di frit artinya dilebur. Berdasarkan sifat-sifatnya glasir dapat digolongkan menjadi dua yaitu glasir mengkilap dan glasir tidak mengkilap (mat atau dof). Glasir mengkilap adalah glasir yang dapat memantulkan cahaya, sehingga secara keseluruhan barang yang diglasir dengan tipe ini kelihatan mengkilap seperti kaca. Glasir tidak mengkilap adalah glasir yang tidak memantulkan cahaya, barangnya tampak seakan-akan tidak berglasir.

Pewarna keramik dimaksudkan untuk membuat dekorasi di bawah glasir (underglaze color) tapi beberapa diantaranya dapat dipakai sebagai bahan pewarna glasir (glaze stain) dengan jumlah persen tertentu tergantung intensitas atau kekuatan pewarnanya dan reaktivitas glasir. Selain memberikan keindahan pada keramik,glasir juga dapat berbahaya bagi kesehatan tubuh kita. Dalam glasir terkandung unsur kimia, jika terhisap atau terserap dalam dosis tertentu akan berakibat fatal. Racun pada glasir bersifat akumulatif. Pada dasarnya semua jenis glasir aman digunakan sebagai barang fungsional bila telah dibakar mencapai suhu matangnya kecuali glasir yang mengandung timbal dan Barium. Wadah makanan atau minuman yang mengandung cemaran ini akan bereaksi dengan makanan atau minuman yang diwadahinya, terutama yang mengandung asam, atau suhu tinggi atau difungsikan sebagai tepat mendidihkan air. Hal ini disebabkan oleh salah satu sifat logam yang mudah terionisasi pada suhu tinggi dan suasana asam. Oksida logam telah lama digunakan sebagai bahan mentah untuk keramik, refraktori dan semen. Banyak mineral atau bijih logam ditemukan di alam dalam bentuk oksida logam. Dominannya bijih oksida ini merupakan akibat langsung dari berlimpahnya oksigen di alam serta kereaktifan yang tinggi.

* 1. **Rumusan Masalah**

Masalah yang dapat dirumuskan berdasarkan latar belakang tersebut adalah : 1). Adakah logam timbal dan kadmium yang bermigrasi dari bahan keramik berglasir ke dalam air minum.

2). Apakah model reaksi pelepasan logam timbal dan kadmium dari bahan keramik berglasir sebagai wadah air minum mengikuti teori Arrhenius.

3)*.* Seberapa besar laju pelepasan logam timbal dan kadmium yang bermigrasi dari bahan keramik berglasir ke dalam air minum.

* 1. **Maksud dan Tujuan penelitian**

1.3.1 Maksud

Maksud penelitian ini untuk mempelajari dan mengetahui kadar logam timbal dan kadmium yang bermigrasi dari bahan keramik berglasir ke dalam air minum serta model reaksi pelepasan dan laju pelepasannya.

1.3.2 Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini untuk menentukan kadar logam timbal dan kadmium yang bermigrasi dari bahan keramik berglasir ke dalam air minum serta menentukan model reaksi pelepasan dan laju pelepasannya. Penentuan kadar logam timbal dan kadmium menggunakan Spektrofotometer serapan atom.

* 1. **Kegunaan Penelitian**

1). Mengetahui logam timbal dan kadmium yang bermigrasi dari bahan keramik berglasir ke dalam air minum.

2). Diketahui model reaksi pelepasan logam timbal dan kadmium dari bahan keramik berglasir ke dalam air minum.

3)*.* Diketahui laju pelepasan logam timbal dan kadmium yang bermigrasi dari bahan keramik berglasir ke dalam air minum.

4). Diharapkan dapat memberikan sumbangan yang berarti untuk ilmu pengetahuan dan memberikan informasi lebih lanjut tentang aspek keamanan penggunaan bahan keramik berglasir sebagai wadah air minum.

* 1. **Kerangka Pemikiran dan Hipotesis** 
     1. **Kerangka Pemikiran**

Berdasarkan Undang-undang Nomor 7 tahun 1996 tentang pangan pada bagian keempat tentang kemasan pangan pasal 16, dinyatakan bahwa kemasan panngan tidak boleh melepaskan cemaran yang merugikan atau membahayakan kesehatan manusia. Salah satu masalah kemasan atau pewadahan yang perlu mendapat perhatian salah satunya adalah penggunaan alat minum berbahan keramik. Masyarakat lebih memilih alat minum ini selain karena bentuk dan warna yang menarik, alat minum berbahan keramik mampu mempertahankan suhu yang lebih lama. Sehingga menarik minat masyarakat dalam penggunaannya. Minuman yang disajikan menggunakan alat minum berbahan keramik merupakan salah satu sumber pencemaran kadmium dan timbal yang membahayakan kesehatan. Makanan atau minuman yang dikemas dalam kaleng terutama yang bersifat asam telah terbukti adanya logam timbal yang bermigrasi sebesar 0.171 ± 0.02 ppm, dengan kecepatan reaksi pelepasan Pb sebesar 5.56 x 10-5 bpj/jam dan energi aktivasi 2362.16 J/mol. Reaksi pelepasan timbal ke dalam makanan simulasi tersebut yang mengandung larutan asam asetat 4% berlangsung menurut model kinetika reaksi orde satu. Penentuan kandungan timbal yang terlepas dari bahan kemasan kaleng tersebut dilakukan pada suhu 270C, 400C, 650C dan 800C.(Cahyadi,2000). *Codex Alimentarius Comission* (FAO/WHO) telah menentukan batas maksimum timbal pada sari buah dan nektar 0.2 dan 0.3 mg/kg, sedangkan ISO (*International Organization for Standardization*) batas kadar timbal maksimum yang terbuat dari keramik yang bermigrasi ke dalam makanan adalah 1.7 mg/dm2 untuk wadah datar dan 2.5 – 5.0 mg/L untuk wadah cekung.(Winarno,2004). FAO dan WHO telah merekomendasikan bahwa untuk dewasa intake mingguan timbal tidak melebihi 50 µg per kg berat badan. Batas timbal dalam makanan kaleng maksimal 2 ppm, untuk makanan bayi 0,5 ppm dan untuk minuman ringan 0,2 ppm.(Robertson,1993). FAO/WHO dengan batas toleransi untuk kadmium tiap minggunya adalah 420 μg untuk orang dewasa dengan berat badan 60 kg. Pemasukan kadmium rata-rata pada tubuh manusia ialah 10 – 20 % dari batas yang telah direkomendasikan. Dalam surat keputusan Dirjen POM Nomor 03725/B/SK/VII/89 tentang batas maksimum cemaran logam dalam makanan kadar timbal yang diperbolehkan bervariasi maksimal dari 0,1 sampai 10 mg/kg tergantung jenis komoditinya. Faktor-faktor yang mempengaruhi migrasi atau laju pelepasan dari komponen bahan pengemas ke dalam produk pangan yang dikemasnya adalah : jenis dan sifat bahan pangan, jenis atau sumber bahan pengemas, pengaruh lingkungan penyimpanan, serta proses pengolahan. Adanya migrasi tersebut menyebabkan kerusakan atau perubahan fisik, mikrobiologi, kimia dan biokimia pada produk pangan yang berakibat pada perubahan warna, rasa, aroma, bentuk atau penampakan dan beracun. (Man *and* Jones,1994). Keracunan logam sebagai akibat adanya migrasi komponen bahan pengemas dapat terjadi jika jumlahnya melewati batas. Keracunan yang ditimbulkan bisa bersifat ringan atau berat bahkan sampai berakibat mual, muntah-muntah, pusing dan keluar keringat dingin berlebih.(Cornell *and* Miller,2006).

* + 1. **Hipotesis**

Berdasarkan kerangka konsep di atas dapat diambil hipotesis bahwa :

1). Diduga terdapat logam timbal dan kadmium yang bermigrasi dari bahan keramik berglasir ke dalam air minum.

2). Diduga model reaksi pelepasan logam timbal dan kadmium dari bahan keramik berglasir ke dalam air minum mengikuti teori Arrhenius.

3)*.* Diduga adanya tetapan laju pelepasan logam timbal dan kadmium yang bermigrasi dari bahan keramik berglasir ke dalam air minum.