

**SKRIPSI**

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN  
KADMIUM (Cd) PADA SEDIMEN DI MUARA SUNGAI SATUI  
KECAMATAN SATUI KABUPATEN TANAH BUMBU**



**MEILIA NURHALIZA  
2210716320002**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
BANJARBARU**

**2026**

**SKRIPSI**

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN  
KADMIUM (Cd) PADA SEDIMEN DI MUARA SUNGAI SATUI  
KECAMATAN SATUI KABUPATEN TANAH BUMBU**



Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Studi Pada Program  
Studi Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Lambung Mangkurat

**MEILIA NURHALIZA**  
**2210716320002**


**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
BANJARBARU**

**2026**

**LEMBAR PENGESAHAN**

Judul : Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Sedimen di Muara Sungai Satui Kecamatan Satui Kabupaten Tanah Bumbu  
Nama : Meilia Nurhaliza  
NIM : 2210716320002  
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Program Studi : Ilmu Kelautan


Persetujuan Pembimbing  
Pembimbing 1


  
Dr. Yulivanto, S.T., M.Si.  
19740703 200604 1 002

Penguji

Penguji 1


Penguji 2

  
Nursalam, S.Kel., MS.  
NIP. 19770824 200812 1 002


  
Mila Safitri Rizfa, S.Kel., M.Si.  
NIP. 19950318 202406 2 001

Mengetahui

Dekan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Lambung Mangkurat

  
Dr. Ir. H. Untung Bijaksana., MP.  
NIP. 19640517 199303 1 001

Koordinator Program Studi  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Lambung Mangkurat

  
Dr. Yulivanto, S.T., M.Si.  
NIP. 19740703 200604 1 002

## ABSTRAK

**MEILIA NURHALIZA (2210716320002).** Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Sedimen di Muara Sungai Satui Kecamatan Satui Kabupaten Tanah Bumbu. Dibimbing oleh Bapak **Dr. Yuliyanto, S.T., M.Si.**

Daerah muara Sungai merupakan daerah yang sangat produktif, karena penambahan bahan-bahan organik yang berasal dari darat melalui aliran Sungai dan perairan sekitarnya, secara terus menerus (Usman, 2014). Aktivitas yang dilakukan pada hulu Sungai dapat menghasilkan berbagai limbah yang dapat mencemari aliran Sungai dan terakumulasi di muara. Aliran air Sungai juga membawa sejumlah komponen, termasuk logam berat dalam bentuk terlarut maupun terikat pada partikel tersuspensi, yang berasal dari aktivitas alami dan antropogenik di daerah hulu sehingga hal tersebut dapat mengancam kelestarian ekosistem ini (Maslukah, 2007). Logam berat merupakan salah satu bahan pencemar perairan, keberadaan logam-logam ini sangat berbahaya meskipun dalam jumlah yang kecil (Kurniasari, & Riwayati, 2012). Muara Sungai Satui merupakan wilayah peralihan antara ekosistem Sungai dan laut yang berfungsi sebagai tempat akumulasi berbagai material terlarut dan tersuspensi yang dibawa dari daerah aliran Sungai (DAS). Aktivitas pelayaran dan perkapalan di muara Sungai Satui dapat juga menjadi sumber pencemar logam berat. Penggunaan bahan bakar dan plumas kapal, cat anti-fouling pada badan kapal, serta proses korosi dapat melepaskan logam berat seperti Pb dan Cd ke lingkungan perairan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kandungan logam berat Pb dan Cd pada sedimen yang kemudian dilakukan penilaian berdasarkan standar baku mutu logam berat pada sedimen menurut IADC/CEDA (1997).

Adapun hasil penelitian menunjukkan bahwa tekstur sedimen di Muara Sungai Satui didominasi oleh tekstur dengan lumpur berpasir, Stasiun 1 didapatkan lumpur, Stasiun 2 lumpur berpasir dan Stasiun 3 pasir berlumpur. Hasil dari parameter lingkungan fisik dan kimia semuanya masih berada dalam baku mutu Logam berat dalam penelitian ini dianalisis menggunakan metode AAS, dan tekstur sedimen dianalisis menggunakan metode pipet. Hasil analisis konsentrasi logam berat Pb pada sedimen di daerah estuari berkisar 6,98 – 10,14 mg/kg dan logam berat Cd pada sedimen di semua Stasiun bernilai <0,1 mg/kg. Konsentrasi logam berat Pb dan Cd tidak melebihi standar baku mutu logam berat pada sedimen menurut IADC/CEDA tahun 1997 dan masih berada dibawah level target atau tidak berbahaya bagi lingkungan. Korelasi antara logam berat Pb dengan fraksi sedimen lempung menunjukkan hubungan positif sedangkan pada fraksi pasir dan liat menunjukkan hubungan negatif. Sedangkan logam berat Cd tidak dilakukan analisis uji korelasi dikarenakan nilai logam berat Cd yang nilainya sama atau seragam. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh keterbatasan atau sensitivitas pembacaan alat AAS.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun laporan penelitian skripsi ini dengan judul penelitian “**Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Pada Sedimen Di Muara Sungai Satui Kecamatan Satui Kabupaten Tanah Bumbu**” dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.

Proses penyusunan skripsi ini membutuhkan waktu, tenaga, kesehatan serta memiliki kendala, rintangan yang dihadapi penulis selama penulisan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dapat terselesaikan melalui motivasi, kritik, saran serta dukungan baik berupa moral dan materi dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Yang sangat istimewa untuk kedua orang tua tercinta. Superhero dan cinta pertama penulis kepada abah **M. Syariffani** yang tampak cuek, namun sesungguhnya adalah orang yang paling khawatir setiap kali anak perempuannya melangkah jauh dari rumah. Terima kasih untuk setiap tetes keringat dalam setiap langkah pengorbanan dan kerja keras yang dilakukan untuk memberikan yang terbaik kepada penulis, mengusahakan segala kebutuhan penulis, mendidik, membimbing, dukungan, dan motivasi serta telah mengajari dan memberikan penulis pelajaran yang sangat berharga tentang arti menjadi seorang perempuan yang kuat, bertanggung jawab, selalu berjuang dan mandiri, beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku sarjana, namun beliau mampu memberikan pendidikan dan dukungan penuh hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana. Kepada wanita hebat, pintu surgaku, mamaku tercinta dan tersayang **Syahmini** beliau bukan hanya seorang ibu, tetapi juga sahabat, guru, dan cahaya dalam setiap langkah penulis. Dari matanya, penulis memahami makna perjuangan. Dari doanya yang tak pernah putus, penulis mengenal cinta sejati yang tak bersyarat. Kalau untuk mendeskripsikan beliau, tidak akan pernah cukup dengan satu skripsi ini, bahkan seribu halaman pun tidak akan mampu menampung besarnya kasih sayang dan pengorbanan beliau. Tanpa beliau, penulis bukanlah siapa-siapa. Terima kasih atas kasih sayang tanpa batas, serta

atas kesabaran dan pengorbanan yang senantiasa mengiringi setiap langkah perjalanan hidup penulis. Beliau memang tidak menempuh pendidikan hingga perguruan tinggi, namun tekad yang kuat, kerja keras, dan doa yang tak pernah berhenti, beliau mampu menghantarkan anaknya menjadi seorang sarjana. Beliau adalah guru kehidupan yang luar biasa dengan ketulusan dan keikhlasan yang telah mendidik penulis menjadi pribadi yang kuat, berbakti dan penuh rasa syukur.

2. Kepada nenek tercinta penulis, **Nene Sa'diah** yang selalu senantiasa mendoakan tanpa henti, merawat, memberikan nasehat, materi yang tidak ternilai. Terima kasih nene yang selalu menunggu dan menyambut kepulangan penulis dari perantauan, selalu mendengarkan cerita serta keluh dan kesah penulis selama masa perkuliahan. Terima kasih nene yang senantiasa memberikan kasih sayang dan perhatian. Semoga nene selalu diberikan kesehatan dan kebaikan serta dipanjangkan umur oleh Allah SWT.
3. Kepada aa **Rizky Maulana Fahmi** dan ading **Mughni Fahreza** yang selalu menyayangi dan menyemangati dengan tulus, terima kasih telah memberikan *support* kepada penulis baik dalam doa maupun materi serta yang selalu menunggu penulis untuk dapat pulang dari perantauan.
4. Kepada aa **Jihan Maulida** yang selalu menyemangati dan mendengarkan curhat penulis, kepada keponakan penulis **Muhammad Abizar (Abuy)** yang selalu bisa membuat penulis tersenyum dan tertawa, selalu menanyakan penulis kapan pulang. Kepada amang **Yudi**, amang **Yadi**, acil **Rahma**, acil **Rahma**, acil **Inun**, dan kedua sepupu penulis **Haura** dan **Alifa**, yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung, terima kasih selalu memberikan kata-kata positif sehingga penulis dapat berada dititik ini.
5. Kepada Bapak **Dr. Yuliyanto, S. T, M. Si.** selaku dosen pembimbing sekaligus Koordinator Program Studi Ilmu Kelautan yang telah berkenan meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan masukan selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah memberikan dukungan, ilmu dan kalimat positif, dari masa perkuliahan hingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.

6. Kepada Bapak **Nursalam, S.Kel., M.S.** selaku dosen penguji sekaligus dosen pembimbing akademik yang telah berkenan memberikan bimbingan dan masukan selama menempuh perkuliahan. Terima kasih telah memberikan kritik, saran, dukungan dan motivasi dari masa perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Kepada Bapak **Hamdani S.Pi, M.Si.** selaku dosen penguji yang telah berkenan memberikan bimbingan, masukan dan ilmu dari masa perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Kemudian kepada Ibu **Mila Safitri Rizfa, S. Kel, M. Si.** selaku dosen penguji skripsi yang memberikan bimbingan dan masukan hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Kepada dosen Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Lambung Mangkurat Ibu **Ira Puspita Dewi, S. Kel, M. Si.**, Ibu **Putri Mudhlika Lestarina, S. Pi, M. Si.**, Bapak **Baharuddin, S. Kel, M. Si.**, Bapak **Dr. Muhammad Syahdan, S. Pi, M. Si.**, Bapak **Dr. Frans Tony, S. Pi, M. Si.**, Bapak **Muh. Afdal, S. Kel, M. Si.**, Bapak **Prof. Dr. Ir. M. Ahsin Rifa'i, M. Si.**, Bapak **Dafiuddin Salim, S. Kel., M. Si.**, atas ilmu, pembelajaran dan bimbingan selama menjalani studi di Program Studi Ilmu Kelautan. Kemudian kepada Staff Program Studi Ilmu Kelautan Ka **Norlaila Hayati, S.Si, M. Ling.** terima kasih telah membantu dalam memberikan informasi dan membantu dalam proses administrasi selama masa perkuliahan.
9. Kepada **Nor Hikmah Yulianti Irham, Devy Febriyanti, Rahmah Karima,** dan **Alya Fitri Khairunnisa.** Terima kasih telah menjadi teman sekaligus sahabat baik bagi penulis selama masa perkuliahan, yang banyak berkontribusi dari awal perkuliahan hingga penulisan tugas akhir, memberikan semangat, mendukung, menghibur, dan mendengarkan keluh dan kesah baik dalam suka maupun duka. Terima kasih juga kepada **Amelia Rahimah, Nur Santi Amalia** dan **Nurul Ananda Hikmah** yang senantiasa kebersamai penulis dalam penyusunan skripsi ini hingga dapat diselesaikan dengan baik.
10. Terima kasih kepada **Ibra Rianti, S.Pi.** teman masa kecil yang menjadi teman satu kost penulis selama di perantauan yang selalu memberikan semangat, motivasi, kasih sayang, perhatian dan selalu mau berbagi dalam segala kondisi suka maupun duka.

11. Kepada tim penelitian, **Azhar Nugraha, Muhammad Shafa Prayoga, M. Fawwaz Agil, dan Muhtadibillah**, yang telah banyak membantu dalam proses penelitian, memberikan dukungan dan semangat selama pengambilan data. Terima kasih atas segala upaya, tenaga, keikhlasan dan kebaikan yang diberikan semoga Allah SWT. membalas dengan kebaikan pula.
12. Kepada teman-teman seperjuangan **Wave Generation 15** terima kasih atas segala dukungan, motivasi, rangkulan dan bantuan baik dalam keadaan suka dan duka, tawa dan tangis yang diberikan selama masa perkuliahan.
13. Kepada keluarga besar **Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Lambung Mangkurat** yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Terima kasih untuk kerjasama dan kenangan selama masa perkuliahan.
14. Kepada seseorang yang tidak kalah penting kehadirannya **Muhammad Rizky** yang telah menjadi bagian dalam perjalanan penulis untuk memperjuangkan gelar S.Si. Terima kasih untuk semua waktu, tenaga, pikiran, materi, dukungan, dan motivasi serta rasa sabar yang begitu besar dalam menghadapi segala *mood* penulis. Terima kasih sudah menjadi tempat untuk penulis meluapkan segala kebahagiaan dan kekesalan serta selalu meyakinkan penulis untuk pantang menyerah hingga penyusunan skripsi ini terselesaikan.
15. Anak perempuan satu-satunya dengan menopang harapan semua keluarga dalam menuntut ilmu yang lebih tinggi yaitu saya sendiri, **Meilia Nurhaliza**. Apresiasi sebesar-besarnya untuk diri sendiri yang telah diam-diam berjuang tanpa henti. Terima kasih telah bekerja keras dan bertahan sejauh ini. Untuk setiap malam yang dihabiskan dalam kelelahan, setiap pagi yang disambut dengan kekhawatiran, namun tetap dijalani dan berhasil dilalui. Terima kasih kepada hati yang tetap ikhlas, meski banyak hal yang terjadi di luar prediksi. Terima kasih kepada jiwa yang tetap kuat, meski berkali-kali hampir menyerah karena kondisi. Terima kasih kepada raga yang terus melangkah, meski telah menghadapi tekanan tapi tetap diperjuangkan. Teruslah belajar dan mensyukuri nikmat yang Tuhan berikan. Tetap semangat untuk terus berusaha, berbahagialah dimanapun berada. Penulis berdoa agar langkah kecilmu selalu diperkuat, dikelilingi orang-orang baik dan hebat, serta mimpimu satu persatu

akan terjawab. Aamiin. *Last but not least. I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for doing all this all this hard work. I wanna thank me for having no days off. I wanna thank me for never quitting.*

Penulis menyadari adanya keterbatasan kemampuan penulis dalam proses penyelesaian skripsi, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bahan pembelajaran untuk kedepannya. Besar harapan bagi penulis agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya, bagi pembaca secara umum dan pihak yang membutuhkan.

Banjarbaru, Mei 2026

Meilia Nurhaliza

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>RINGKASAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan dan Manfaat .....	4
1.3.1. Tujuan .....	4
1.3.2. Manfaat .....	4
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	4
1.4.1. Ruang Lingkup Materi .....	4
1.4.2. Ruang Lingkup Wilayah .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1. Muara Sungai .....	6
2.2. Logam Berat.....	7
2.2.1. Timbal (Pb) .....	9
2.2.2. Kadmium (Cd) .....	11
2.2.3. Tembaga (Cu).....	12
2.2.4. Besi (Fe).....	13
2.2.5. Mangan (Mn) .....	13
2.2.6. Kromium (Cr) .....	14
2.2.7. Seng (Zn).....	15
2.2.8. Kobalt (Co) .....	16
2.2.9. Merkuri (Hg) .....	17
2.3. Dampak Logam Berat Terhadap Makhluk Hidup.....	18
2.4. Standar Baku Mutu Logam Berat dalam Sedimen.....	19

2.4.1. <i>International Association of Dredging Companies (IADC) &amp; Central Dredging Association (CEDA)</i> .....	20
2.4.2. <i>Ontario Ministry of Environment Screening Level Guildnes</i>	21
2.4.3. <i>Cenadian Council of Ministers For the Environment</i> .....	21
2.4.4. <i>Australian &amp; New Zealand Environment and Conservation Council (ANZECC)</i> .....	22
2.5. <i>AAS (Atomic Absorption Spektrophometry)</i> .....	23
2.6. <i>Sedimen</i> .....	24
2.6.1. <i>Sedimentasi</i> .....	25
2.6.2. <i>Tekstur Sedimen</i> .....	26
2.6.3. <i>Ukuran Butir Sedimen</i> .....	27
2.7. <i>Parameter Lingkungan</i> .....	29
2.7.1. <i>Suhu</i> .....	29
2.7.2. <i>Salinitas</i> .....	29
2.7.3. <i>Derajat Keasaman (pH)</i> .....	30
2.7.4. <i>Dissolved Oxygen (DO)</i> .....	30
2.7.5. <i>Arus</i> .....	31
2.7.6. <i>Kedalaman</i> .....	32
2.7.7. <i>Total Suspended Solids (TSS)</i> .....	33
2.7.8. <i>Total Dissolved Solids (TDS)</i> .....	34
2.7.9. <i>Biological Oxygen Demand (BOD)</i> .....	34
2.7.10. <i>Chemical Oxygen Demand (COD)</i> .....	35
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	36
3.1. <i>Waktu dan Lokasi Penelitian</i> .....	36
3.2. <i>Alat dan Bahan</i> .....	36
3.2.1. <i>Alat</i> .....	36
3.2.2. <i>Bahan</i> .....	37
3.3. <i>Metode perolehan Data</i> .....	37
3.3.1. <i>Penentuan Lokasi Sampling</i> .....	37
3.3.2. <i>Tahap Pengambilan Data</i> .....	39
3.4. <i>Analisis Data</i> .....	40
3.4.1. <i>Kandungan Logam Berat Pada Sedimen</i> .....	40
3.4.2. <i>Standar Baku Mutu Logam Berat pada Sedimen</i> .....	40

3.4.2. Analisis Tekstur Sedimen .....	41
3.4.3. Analisis Parameter Air .....	42
3.5. Analisis Korelasi .....	43
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	45
4.1. Tekstur Sedimen.....	45
4.2. Parameter Lingkungan .....	47
4.2.1. Suhu .....	48
4.2.2. Salinitas .....	49
4.2.3. pH.....	50
4.2.4. DO.....	51
4.2.5. Arus .....	52
4.2.6. Kedalaman.....	53
4.3. Logam Berat pada Sedimen .....	54
4.3.1. Logam Berat Timbal (Pb) .....	54
4.3.2. Logam Berat Kadmium (Cd) .....	56
4.4. Perbandingan Kandungan Logam Berat dengan Baku Mutu.....	58
IADC/CEDA (1997).....	58
4.6. Analisis Korelasi .....	59
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	63
5.1. Kesimpulan .....	63
5.2. Saran.....	63

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1. Standar baku mutu logam berat pada sedimen berdasarkan IADC/CEDA, 1997.....	20
2.2. Standar baku mutu logam berat dalam sedimen berdasarkan Ontario, 1993 .....	21
2.3. Standar baku mutu logam berat dalam sedimen berdasarkan CCME, 1995 .....	22
2.4. Standar baku mutu logam berat pada sedimen berdasarkan ANZECC, 2000 .....	22
2.5. Klasifikasi ukuran butir sedimen .....	28
3.1. Alat yang digunakan dalam penelitian.....	36
3.2. Bahan Yang digunakan dalam penelitian.....	37
3.3. Standar baku mutu logam berat pada sedimen berdasarkan IADC/CEDA, 1997.....	40
3.4. Baku Mutu Air Laut Berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021 .....	42
3.6. Baku Mutu Air Sungai Berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021.....	43
3.7. Pedoman tingka keeratan kolerasi.....	44
4.1. Hasil analisis tekstur sedimen .....	46
4.2. Hasil pengukuran parameter lingkungan .....	47
4.3. Hasil analisis logam berat Pb dan Cd pada sedimen di muara Sungai Satui .....	54
4.4. Perbandingan Kandungan Logam Berat dengan Baku Mutu (IADC/CEDA) tahun 1997 .....	58

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1.1. Bagan Alir Perumusan dan Pemecahan Masalah.....	5
2.1. Pola Aliran Sungai/ Sistem Sungai .....	7
2.2. Perilaku logam berat di lingkungan .....	9
2.3. Komponen utama dari Spektrofotomeer Serapan Atom .....	24
2.4. Proses Sedimentasi.....	26
3.1. Peta Lokasi Penelitian .....	36
3.2. Titik Pengambilan Sampel .....	38
3.3. Segitiga teksur sedimen <i>Shepard</i> (1945).....	42
4.1. Sampel sedimen di muara Sungai Satui .....	45
4.2. Grafik Nilai Suhu .....	48
4.3. Grafik Nilai Salinitas (ppt).....	49
4.4. Grafik Nilai pH .....	50
4.5. Grafik Nilai DO.....	51
4.6. Grafik Nilai Kecepatan Arus.....	52
4.7. Grafik Nilai Kedalaman .....	53
4.9. Grafik kandungan logam berat Cd pada sedimen .....	56
4.10. Analisis korelasi fraksi sedimen pasir dengan logam berat Pb.....	60
4.11. Analisis korelasi fraksi sedimen lempung dengan logam berat Pb....	61
4.12. Analisis korelasi fraksi sedimen liat dengan logam berat Pb.....	62