

**ANALISIS HUBUNGAN KADAR TIMBAL (Pb) TANAH TERHADAP
TINGKAT INHALASI DEBU TIMBAL (Pb) PADA ANAK SEKOLAH
DASAR DI WILAYAH KECAMATAN TAMALATE, MARISO
DAN UJUNG TANAH KOTA MAKASSAR**

***THE RELATIONSHIP ANALYSIS OF LEAD (Pb) LEVELS ON THE DUST
INHALATION LEVELS OF LEAD (Pb) IN PRIMARY SCHOOL
CHILDREN IN TAMALATE DISTRICT, MARISO AND
UJUNG TANAH SUBDISTRICT MAKASSAR CITY.***

Irwan¹, Agus Bintara Birawida¹, Anwar¹

¹Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, UNHAS, Makassar
(gratiaiwant@yahoo.com/082345172228)

ABSTRAK

Timbal merupakan bahan kimia yang termasuk dalam kelompok logam berat yang menjadi salah satu bahan pencemar utama saat ini di lingkungan. Hal ini terjadi karena sumber utama pencemaran timbal adalah dari emisi gas buang kendaraan bermotor. Adanya timbal pada komponen lingkungan yaitu air, tanah, dan udara memungkinkan berkembangnya transmisi pencemaran menjadi lebih luas kepada berbagai makhluk hidup, termasuk manusia sehingga menimbulkan gangguan kesehatan, seperti terganggunya sistem saluran pernapasan, sintesa darah merah, anemia, dan penurunan intelegensia pada anak. Penelitian yang dilakukan bersifat deskriptif analitik, dengan rancangan cross sectional. Hubungan antara kadar timbal dalam tanah dengan inhalasi debu timbal pada anak sekolah, berdasarkan hasil uji korelasi spearman diperoleh hasil nilai signifikan korelasi 0,002 lebih kecil dari 0,05 dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima, berarti ada hubungan antara kadar timbal dalam tanah dengan inhalasi debu timbal pada anak sekolah. Untuk mengetahui tingkat keeratan hubungan antara kadar timbal dalam tanah dengan inhalasi debu timbal pada anak sekolah maka diperoleh nilai $\varphi = 0,871$ (87,1 %) yang berarti hubungannya sangat kuat, artinya semakin besar kadar timbal dalam tanah, akan semakin besar juga tingkat inhalasi. Penanaman pohon dapat mengurangi jumlah polutan di udara ambient. karena sebagian polutan pada udara ambient akan terjebak oleh daun pada tumbuhan.

Kata Kunci : **Kualitas Tanah, Timbal (Pb) dan Inhalasi debu (Pb).**

ABSTRACT

Lead is a chemical which is included in the heavy metal group that was one of the main pollutants in the environment today. This occurs because the main source of lead pollution is from motor vehicle exhaust emissions. The presence of lead in the environment component of the water, soil, and air allows the development of pollution transmission in wider range to living thing including human beings so that causing health problems, such as the disruption of respiratory system, the synthesis of red blood, anemia, and decreased intelligence in children. The study performed is descriptive analytic, with a cross-sectional design. The relationship between lead levels in soil with lead dust inhalation in school children, based on the results of Spearman correlation test obtained results significant correlation value of 0.002 is smaller than 0.05 thus H_0 is rejected and H_a is accepted, it means that there is a relationship between lead levels in soil with lead dust inhalation in school children. To know the relationship level between lead levels in soil with lead dust inhalation in school children so obtained $\varphi = 0.871$ (87.1%), which means a very strong relationship, it means that the greater lead content in the soil, the greater will be inhalation level. Planting trees can reduce the amount of pollutants in the ambient air, since most pollutants in the ambient air will be absorbed by the leaves on the plant.

Keywords : **Soil quality, lead (Pb) and dust inhalation (Pb)**

PENDAHULUAN

Komponen lingkungan seperti air, tanah, dan udara telah terkontaminasi bahan pencemar pada tingkat yang mengkhawatirkan. pembuangan senyawa kimia tertentu yang semakin meningkat terutama akibat kegiatan industri, transportasi dan akibat penggunaan berbagai produk bioksida dalam kehidupan sehari – hari (Ardyanto, 2005).

Terlepasnya timbal ke dalam lapisan atmosfer bumi dapat berbentuk gas dan partikulat. Timbal merupakan bahan kimia yang termasuk dalam kelompok logam berat, Timbal (Pb) adalah salah satu bahan pencemar utama saat ini di lingkungan. Hal ini bisa terjadi karena sumber utama pencemaran timbal adalah dari emisi gas buang kendaraan bermotor. Selain itu timbal juga terdapat dalam limbah cair industri yang pada proses produksinya menggunakan timbal, seperti industri pembuatan baterai, industri cat, dan industri keramik. Timbal digunakan sebagai adiktif pada bahan bakar, khususnya bensin di mana bahan ini dapat memperbaiki mutu bakar. Bahan ini sebagai anti *knocking* (anti letup), pencegah korosi, anti oksidan, diaktifator logam, anti pengembunan dan zat pewarna. Adanya timbal pada komponen lingkungan yaitu air, tanah, dan udara memungkinkan berkembangnya transmisi pencemaran menjadi lebih luas kepada berbagai makhluk hidup, termasuk manusia sehingga menimbulkan gangguan kesehatan, seperti terganggunya sistem saluran pernapasan, sintesa darah merah, anemia, dan penurunan intelegensia pada anak (Naria,2005).

Gangguan saluran pernapasan banyak ditemukan secara luas dan berhubungan erat dengan lamanya pajanan terhadap debu tertentu karena pada dasarnya saluran pernafasan merupakan salah satu bagian yang paling mudah terpapar oleh bahan-bahan yang mudah terhirup yang terdapat di lingkungan. Adapun Penyakit-penyakit dari saluran nafas kecil adalah merupakan awal dari terjadinya COPD (*Chronic Obstructive Pulmonary Disease*) besarnya kadar debu yang terhirup dan tingkat inhalasi debu Pb dapat diukur melalui pemeriksaan langsung dengan menggunakan alat *Personal Dust Sampler* yang dipasang langsung pada anak sekolah (Setiawan, 2011).

Keracunan timbal bisa menyerang manusia dari berbagai usia. Tetapi anak usia muda, wanita hamil dan pekerja di industry tertentu lebih besar resikonya di bandingkan kelompok yang lain (Kessel I & O'Connor 1997). Anak-anak lebih sensitif di bandingkan orang dewasa karena pusat perkembangan system saraf mereka masih berkembang. Di tambah lagi, anak-anak menghabiskan waktunya bermain di lantai atau di pekarangan rumah, bersentuhan dengan tanah dan debu yang mungkin mengandung timbal. Anak-anak juga senangbermain

dengan mainan dan seringkali meletakkannya di mulut. Mainan tersebut juga besar kemungkinan mengandung timbal (Kessel I & O'Connor 1997). Wanita yang bersentuhan dengan timbal juga memiliki resiko besar menularkannya pada anak mereka selama masa kehamilan dan menyusui karena timbal yang di cerna oleh si ibu bisa mengalir melalui plasenta dan berakibat fatal pada janin atau jabang bayi (Nurjaya dkk, 2010).

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti ingin mengetahui mengenai kandungan timbal dalam tanah di Kecamatan Tamalate, Kecamatan Mariso dan Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar. Karena besarnya tekanan yang diterima tanah akibat dari perkembangan peradaban manusia khususnya dalam bidang industri dengan masalah pengolahan limbah yang mengandung logam timbal, transportasi dalam hal ini pemakaian bensin bertimbal (*lead gasoline*) pada kendaraan bermotor. Logam Pb dipilih sebagai penentu pada penelitian ini, karena logam ini termasuk logam berat dan bersifat toksis bagi makhluk hidup baik manusia, binatang maupun tumbuhan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian yang dilakukan bersifat deskriptif analitik, dengan rancangan *cross sectional*, yaitu menggambarkan dan menganalisis hubungan kadar logam timbal (Pb) dalam tanah terhadap tingkat inhalasi debu timbal (Pb) pada anak sekolah dasar dengan pengujian laboratorium dan dilaksanakan pada lokasi sekolah di Kecamatan Tamalate (SD Inpres Barombong 1), Kecamatan Mariso (SD Inpres Mariso 1) dan Kecamatan Ujung Tanah (SDN Ujung Tanah 1) pada Bulan Desember 2012 - Februari 2013. Sampel dari penelitian ini adalah anak sekolah dan tanah dilokasi sekolah yang terletak di kawasan pesisir Kota Makassar yang dipilih secara *purposive sampling* yaitu sampel tanah yang diambil sesuai dengan kriteria, diambil di halaman sekolah yang biasa menjadi tempat bermain anak sekolah. Sedangkan populasinya adalah tanah di lokasi sekolah di beberapa Kecamatan Tamalate, Kecamatan Mariso dan Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar. Anak sekolah yang akan diperiksa tingkat inhalasi debu Pb yang masuk kedalam tubuh melalui saluran pernapasan dengan pemasangan alat (*Personal Dust Sampler*) pada anak saat jam sekolah.

Analisis data yang dilakukan dengan menggunakan, adapun model analisis data yang dilakukan adalah Analisis bivariat. Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan variabel dependen dan independen dalam bentuk tabulasi silang (*cross tabulation*) dengan menggunakan program SPSS dengan uji korelasi pearson yaitu untuk mengukur kuat lemahnya hubungan dua variable. Penyajian data yang diperoleh dari hasil

pemeriksaan di laboratorium dan hasil observasi kemudian diolah secara manual dan disajikan dalam bentuk tabel yang disertai penjelasan.

HASIL

Tabel 1 Menunjukkan bahwa tanah di lingkungan SD Barombang 1, SD Ujung Tanah 1 dan SD Mariso 1 mengandung timbal (Pb). Kadar timbal yang paling tinggi terdapat pada stasiun 2 yaitu 8,138 mg/kg (SD Barombang 1), pada stasiun 1 yaitu 6,659 mg/kg (SD Ujung Tanah), dan pada stasiun 3 yaitu 1,900 mg/kg (SD Mariso 1). Sedangkan Kadar timbal yang paling rendah terdapat pada stasiun 3 yaitu 7,666 mg/kg (SD Barombang 1), Pada stasiun 3 yaitu 4,845 mg/kg (SD Ujung Tanah) dan pada stasiun 1 yaitu 0,997 mg/kg (SD Mariso 1).

Tabel 2 Menunjukkan kadar debu timbal (Pb) yang diukur dengan alat personal dust yang dipasangkan pada siswa SD selama jam sekolah (lima jam pengukuran), menunjukkan bahwa siswa di lingkungan SD Barombang 1, SD Ujung Tanah 1 dan SD Mariso 1 terpapar debu timbal yaitu dengan konsentrasi tertinggi pada murid SD Barombang 1 kelas IV 0,0814mg/m³ dan konsentrasi yang terendah pada murid SD Mariso 1 kelas VI yaitu 0,0113 mg/m³.

Tabel 3 Menunjukkan hubungan antara jarak dari tepi jalan dengan kadar timbal dalam tanah Berdasarkan hasil analisis uji korelasi, diperoleh hasil $p = 0,893$ lebih besar dari 0,05 ($p < 0,05$) dengan demikian H_0 diterima dan H_a ditolak, berarti tidak ada hubungan antara jarak dari tepi jalan dengan kadar timbal dalam tanah. Hubungan antara kadar timbal dalam tanah dengan inhalasi debu timbal pada anak sekolah. Berdasarkan hasil uji korelasi Pearson diperoleh hasil nilai signifikan korelasi 0,002 lebih kecil dari 0,05 dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima, berarti ada hubungan antara kadar timbal dalam tanah dengan inhalasi debu timbal pada anak sekolah. Untuk mengetahui tingkat keeratan hubungan antara kadar timbal dalam tanah dengan inhalasi debu timbal pada anak sekolah maka diperoleh nilai $R = 0,871$ (87,1 %) yang berarti hubungannya sangat kuat, artinya semakin besar kadar timbal dalam tanah, akan semakin besar juga tingkat inhalasi.

PEMBAHASAN

Lokasi Penelitian

SD Inpres Barombang I, berada pada Jalan Sahareng Dg. Sese Provinsi Sulawesi - Selatan Kota Makassar dengan Koordinat 5,170618°LS 119,4385°BT. Dengan letaknya yang berdekatan dengan jalan pintas penghubung tiga daerah yang tergolong tempat rekreasi, tempat berakhir pekan membuat jalan tersebut diatas banyak digunakan oleh pengendara

kendaraan baik itu kendaraan beroda dua, maupun kendaraan beroda empat, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa lingkungan disekitar jalan tersebut akan terpapar polutan.

SD Inpres Mariso 1 beralamat Jl. Nuri Lrg. 300/530, SD Inpre Mariso 1 berada pada Koordinat $5,1545^{\circ}\text{LS } 119,414^{\circ}\text{BT}$ terletak di daera pemukiman padat penduduk yang berdekatan dengan poros jalan rajawali,poros jalan Metro Tanjung Bunga yang merupakan daera pembangunan gedung-gedung baru dan rata-rata pengerjaannya setiap hari, dapat disimpulkan intensitas lalu lalanganya kendaraan cukup banyak, yang merupakan salah satu penyumbang polusi pada lingkungan, diperkuat dengan kondisi wilaya tersebut yang merupakan perumahan padat penduduk dan kurang pepohonan yang dapat mengurangi jumlah polutan di udara ambient. Penelitian yang dilakukan oleh Kurnia (2008) mengatakan bahwa salah satu cara untuk mengurangi pencemaran atau polusi pada udara ambient adalah penanaman pohon, karena sebagian polutan pada udara ambient akan terperap oleh daun pada tumbuhan.

SDN Ujung Tanah 1 beralamat Jalan Sabutung No.66 Makassar dengan Koordinat: $5^{\circ}06'49''\text{LS}119^{\circ}25'20''\text{BT} / 5^{\circ}6'46''\text{S } 119^{\circ}25'25''\text{E}$ letaknya berdekatan dengan Pelabuhan Potere, dapat ditarik kesimpulan bahwa ada kemungkinan besar lingkungan di sekitar SDN Ujung Tanah 1 akan terpapar oleh camaran logam timbal, karena letak sekolah yang berada dekat dengan pelabuhan yang kemungkinan besar menyumbang timbulan polutan-polutan di udarah dan sekitar lingkungannya. Timbulannya dapat berasal dari hasil buangan emisi kendaraan yang masuk dan keluar pelabuhan setiap hari, mobil, motor, dan juga kapal laut yang juga beraktifitas setiap harinya.

Data dari hasil penelitian kemudian dibandingkan dengan penelitian yang berjudul Evaluasi Kadar Ambient Logam Berat Timbal (Pb) Dalam Tanah Sebagai Dasar Penyempurnaan Kriteria Baku Mutu Tanah Di Indonesia oleh Adelia (2004), maka dapat ditarik kesimpulam bahwa tanah di sekitar lingkungan SD Barombong 1, SD Ujung Tanah 1 dan SD Mariso 1, masih dalam keadaan yang normal yaitu tertinggi hanya mencapai 8,138 mg/kg di SD Barombong 1 dari standar yang ada yaitu 2-200 mg/kg dengan rataaan 10 mg/kg.

Pengelolaan lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan dan mahluk hidup, termasuk didalamnya manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta mahlik hidup lainnya. Bila ditinjau lebih jauh mengenai hal tersebut, maka manusia dan lingkungan sebenarnya tidak dapat dipisahkan (Jalaluddin, 2009).

Timbal (Pb) adalah salah satu bahan pencemar utama saat ini di lingkungan. Hal ini bisa terjadi karena sumber utama pencemaran timbal adalah dari emisi gas buang kendaraan

bermotor. Selain itu timbal juga terdapat dalam limbah cair industri yang pada proses produksinya menggunakan timbal, seperti industri pembuatan baterai, industri cat, dan industri keramik. Timbal digunakan sebagai adiktif pada bahan bakar, khususnya bensin di mana bahan ini dapat memperbaiki mutu bakar. Bahan ini sebagai anti *knocking* (anti letup), pencegah korosi, anti oksidan, diaktifator logam, anti pengembunan dan zat pewarna. Adanya timbal pada komponen lingkungan yaitu air, tanah, dan udara memungkinkan berkembangnya transmisi pencemaran menjadi lebih luas kepada berbagai makhluk hidup, termasuk manusia sehingga menimbulkan gangguan kesehatan, seperti terganggunya sistem saluran pernapasan, sintesa darah merah, anemia, dan penurunan intelegensia pada anak (Naria, 2005).

Timbal masuk kedalam tubuh melalui debu tanah yang terhirup, melalui kulit atau masuk melalui makanan yang terkontaminasi. Setelah melakukan penelitian tentang ada tidaknya hubungan antara kadar timbal dalam tanah terhadap tingkat inhalasi debu timbal pada anak sekolah dasar, diperoleh hasil yang cukup baik, yaitu adanya hubungan yang sangat kuat yaitu 87,1%. Kemudian dibandingkan dengan penelitian-penelitian yang dilakukan sebelumnya seperti penelitian yang dilakukan oleh Tarigan (2009) dengan judul penelitian Estimasi Emisi Kendaraan Bermotor di Beberapa Ruas Jalan Kota Medan, menunjukkan hasil kadar timbal yang besar pada udara disekitar jalan Kota Medan.

Berdasarkan standar PER.13/MEN/X/2011 tentang nilai ambang batas faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja dengan standar SNI 19-7119.4-2005, kadar maksimal debu timbal yang terhirup selama jam kerja tidak lebih dari $0,15 \text{ mg/m}^3$. Sedangkan hasil penelitian menunjukkan bahwa semua sampel yang diperiksa menyatakan adanya paparan debu timbal pada setiap sekolah yang menjadi tempat diadakannya penelitian ini, namun paparan debu timbal yang ditemukan tidak lebih dari standar yang ditentukan yaitu $0,15 \text{ mg/m}^3$. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa semua sampel memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Sari (2010) dengan judul Pengaruh Timbal (Pb) Pada Udara Jalan Tol Terhadap Gambaran Mikroskopis Ginjal Dan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah. Berdasarkan penelitian ini, ternyata paparan timbal (Pb) secara inhalasi selama 30 hari dapat menyebabkan kerusakan tubulus ginjal mencit Balb/c secara mikroskopis, berupa penyempitan dan penutupan lumen tubulus proksimal. Kerusakan tersebut terjadi pada kelompok P1, P2, dan P3 dengan pemberian paparan timbal secara inhalasi selama 4 jam, 8 jam, 12 jam. Pada percobaan ini tidak ditemukan adanya hialin cast pada lumen tubulus distal yang juga merupakan salah satu kriteria penilaian ginjal. Sehingga dapat diambil kesimpulan

bahwa saat timbal (Pb) masuk kedalam darah dalam jumlah yang berlebih, maka akan menimbulkan gangguan pada kesehatan manusia.

Penelitian yang dilakukan oleh Setyowati (2003) dengan judul Penjerapan Timbal Pada Tanah Aluvial Brebes Dengan Tanaman Indikator Bawang Merah, menunjukkan hasil bahwa kadar logam timbal dalam tanah dan terjerap oleh bawang merah mempengaruhi bentuk fisik dari bawang merah yaitu ukurannya yang kecil saat dipanen. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa kandungan timbal dalam tanah mempengaruhi kualitas tanah, bahkan dapat mengganggu makhluk yang ada di tanah.

Jalan yang menjadi tempat lalu lalang kendaraan bermotor yang merupakan salah satu penyebab tingginya kadar Pb di lingkungan. Perkiraan pertama semakin dekat jarak titik pengambilan sampel dari tepi jalan, semakin besar kadar logam timbal (Pb) dalam tanah. Semakin jauh jarak titik pengambilan sampel dari tepi jalan, semakin kecil kadar logam timbal (Pb) dalam tanah.

Hasil analisis uji korelasi, diperoleh hasil H_0 diterima dan H_a ditolak, berarti tidak ada hubungan antara jarak dari tepi jalan dengan kadar timbal dalam tanah karena didapatkan nilai $p = 0,893$ lebih besar dari $0,05$. Dengan demikian hasil penelitian tidak sesuai dengan perkiraan awal, yaitu akan ada hubungan antara jarak titik pengambilan sampel dan kadar timbal dalam tanah. Hal tersebut dapat terjadi karena kemungkinan adanya faktor lain yang mempengaruhi, jenis kendaraan yang lalu lalang setiap hari, kawasan sekitar SD Barombong 1, SD Mariso 1 dan SD ujung Tanah 1, tentu berbeda.

Berdasarkan Peraturan Menteri Order No756/1997 menyetujui Peraturan mengenai penilaian pencemaran lingkungan. Negara Romania tahun 1997 menunjukkan standar kadar logam berat timbal dalam tanah yaitu 25mg/kg jika di bandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tanah di sekitar lingkungan SD Barombong 1, SD Ujung Tanah 1 dan SD Mariso 1, masih dalam keadaan yang normal yaitu tertinggi hanya mencapai $8,138\text{ mg/kg}$ di SD Barombong 1.

Inhalasi Debu Timbal (Pb)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua sampel yang diperiksa menyatakan adanya paparan debu timbal pada setiap sekolah yang menjadi tempat diadakannya penelitian ini, namun paparan debu timbal yang ditemukan tidak lebih dari standar yang ditentukan yaitu $0,15\text{ mg/m}^3$. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa semua sampel memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi dan dapat disimpulkan bahwa paparan debu timbal yang terhirup anak sekolah di sekitar lingkungan sekolah (SD Barombong 1, SD Ujung Tanah 1 dan SD Mariso 1) tidak mengganggu kesehatan.

Dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Girsang (2008), dengan judul Hubungan Kadar Timbal di Udara Ambien Dengan Timbal Dalam Darah Pada Pegawai Dinas Perhubungan Terminal Antar Kota Medan, menunjukkan adanya pengaruh atau hubungan kadar logam timbal di udara ambien akibat buangan emisi kendaraan bermotor setiap harinya di sekitar lingkungan terminal Kota Medan dengan kadar timbal yang ada di dalam darah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pemeriksaan sampel tanah dan debu terhadap parameter timbal (Pb) di Kecamatan Tamalate (SD Barombang 1), Kecamatan Mariso (SD Mariso 1) dan Kecamatan Ujung Tanah (SD Ujung Tanah 1) Kota Makassar, diperoleh kesimpulan Kualitas kadar logam berat dalam tanah berdasarkan parameter timbal (Pb) pada kesembilan sampel tanah yang diteliti masih memenuhi syarat yaitu tertinggi hanya mencapai 8,138 mg/kg di SD Barombang 1 dari standar yang ditentukan yaitu 25 mg/kg. Kualitas paparan debu berdasarkan parameter Timbal (Pb) pada kesembilan sampel yang diperiksa, masih memenuhi syarat yaitu tertinggi hanya mencapai 0,0814 mg/m³ di SD Barombang 1 dari standar yang ditentukan yaitu 0,15 mg/m³. Diperoleh hubungan yang sangat kuat antara kadar logam timbal dalam tanah dengan besarnya tingkat inhalasi karena dari uji korelasi diperoleh nilai signifikan 0,002 lebih kecil dari 0,05 dengan demikian Ho ditolak dan Ha diterima yang berarti ada hubungan.

SARAN

Hasil penelitian menyarankan kepada sekolah dal penanaman pohon di lingkungan sekolah karena pepohonan menjadi salah satu cara untuk mengurangi besarnya jumlah logam berat timbal udara dan dalam tanah. Dapat dilakukan studi kasus yang serupa dengan disertai analisis laboratorium terhadap kandungan logam timbal pada tumbuhan disekitar lingkungan sekolah untuk lebih mengetahui jenis kerusakan yang diakibatkan oleh pemaparan logam timbal. Dapat dilakukan penelitian lanjutan dengan konsentrasi yang lebih tinggi dan lama pemaparan yang lebih lama untuk lebih mengetahui jenis kerusakan nyata yang diakibatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelia.2004.*Evaluasi Kadar Ambien Logam Berat Nikel (Ni) Dan Timbal (Pb) Dalam Tanah Sebagai Dasar Penyempurnaan Kriteria Baku Mutu Tanah Di Indonesia*. Skripsi. Institut pertanian bogor. Available at <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/15487/A04ali.pdf?sequence=1> [Diakses 16 April 2013]
- Ardyanto, D.2005. *Deteksi Pencemaran Timah Hitam (Pb) Dalam Darah Masyarakat Yang Terpapar Timbal (Plumbum)*. Jurnal kesehatan lingkungan, vol.2, no.1, juli 2005 :67 - 7668. [Diakses 3 Des 2012]
- Jalaluddin.2009.*Pengaruh Sanitasi lingkungan, Personal Hygiene dan Karakteristik Anak Terhadap Infeksi Kecacingan Pada Anak Murid Sekolah Dasar di Kecamatan Blang Mangat Kota Llhokseumawe*.Tesis. Universitas Sumatera Utara.Medan [Diakses 28 Des 2012]
- Kurnia,U.2008.*Strategi Pengelolaan Lingkungan Pertanian. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian*. Jurnal Sumberdaya Lahan Vol. 2 No. 1, Juli 2008 Available at <http://124.81.86.163/ojs/index.php/jsl/article/download/200/100>[Diakses 17 April 2013]
- Naria, E.2005. *Mewaspadaai Dampak Bahan Pencemar Timbal (Pb) di Lingkungan Terhadap Kesehatan*. Jurnal komunikasi penelitian vol.17, no.4 2005. Available at <http://search.conduit.com/resultsext.aspx?Ctid=CT2233703&searchsource=2&q=mewaspadaai+dampak+bahan+pencemar+timbal+%28pb%29di+lingkungan+terhadap+kesehatan> [Diakses 20 nop.12]
- Nurjaya, dkk. 2006. *Pengaruh Amelioran Terhadap Kadar Pb Tanah,Serapannya Serta Hasil Tanaman Bawang Merah Pada Inceptisol*. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia Vol.8 No.2 Tahun 2010 hal.110-119.[Diakses 5 Des 2012]
- Sari, DH. 2010. *Pengaruh Timbal (Pb) Pada Udara Jalan Tol Terhadap Gambaran Mikroskopis Ginjal Dan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Mencit Balb/C Jantan*. Skripsi. Universitas Diponegoro, Semarang.[Diakses 13 Des 2012]
- Setiawan, B.2011. *Efek Inhalasi Debu Batubara terhadap Stres Klorinatif dan Kerusakan Endotel*. J Indon Med Assoc, Vol.61, No.6, Juni 2011. Available at <http://indonesia.digitaljournals.org/index.php/idnmed/article/download/669/666> [Diakses 28 Des 2012]
- Setyowati, EA. 2003. *Penjerapan Timbal Pada Tanah Aluvial Brebes Dengan Tanaman Indikator Bawang Merah*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.[Diakses 12 Des 2012]
- Suharto,R.2006. *Pengaruh Biodiesel Terhadap Emisi Gas Buang Mesin Diesel*. Teknis Vol. 7, No.1, April 2012 : 36 - 40 Available at <http://eprints.undip.ac.id/25526/1/lengkap.pdf> [Diakses 28 Des 2012]
- Tarigan,A.2009. *Estimasi Emisi Kendaraan Bermotor Di Beberapa Ruas Jalan Kota Medan*. Universitas Sumatera Utara. Medan Available at <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/6544/1/09E01744.pdf> [Diakses 28 Des 2012]

LAMPIRAN

Tabel. 1 Hasil Analisis kadar timbal (Pb) dalam tanah di SD Barombang 1 Kecamatan Tamalate, SD Ujung Tanah 1 Kecamatan Ujung Tanah, dan SD Mariso 1 Kecamatan Mariso Kota Makassar Tahun 2013

Titik pengambilan sampel	Kadar Timbal (mg/kg)			standar
	SD Barombang	SD Ujng Tanah	SD Mariso	
Stasiun 1 (Depan Sekolah)	7,718	6,659	0,997	(25)
Stasiun 2 (Halaman Sekolah)	8,138	5,398	1,894	Menurut Standar Negara
Stasiun 3 (Belakang Sekolah)	7,666	4,845	1,900	Romania Dan ASEAN

Sumber : Data Primer

Table.2 Hasil Analisis kadar debu timbal (Pb) ada anak skolah di SD Barombang 1 Kecamatan Tamalate, SD Ujung Tanah 1 Kecamatan Ujung Tanah, dan SD Mariso 1 Kecamatan Mariso Kota Makassar Tahun 2013

Lokasi sampel	Kelas	Konsentrasi Pb (mg/m ³)	Standar baku mutu
SD Barombang 1	IV	0,0814	0,15
	V	0,0732	
	VI	0,0633	
SD Ujung Tanah 1	IV	0,0428	
	V	0,0301	
	VI	0,0275	
SD Mariso 1	IV	0,0255	
	V	0,0223	
	VI	0,0113	

Sumber : Data Primer

Tabel.3 Hasil Analisis Hubungan Antara Variabel Independen Dengan Kadar Timbal Dalam Tanah dan Konsentrasi Debu Pb di Wilayah Pesisir Kota Makassar Tahun 2013

Hasil Uji Statistik	n	R	Sig
Hubungan antara jarak dari tepi jalan dengan kadar timbal dalam tanah	9	-0,053	0,893
Hubungan antara kadar timbal dalam tanah dengan inhalasi debu timbal pada anak sekolah	9	0.871	0,002

Sumber : Data primer