

Pengaruh Emisi Kendaraan Terhadap Kandungan Logam Timbal (Pb) Tanah dan Bulir Padi pada Lahan Sawah di Kecamatan Tebas Kabupaten Sambas

Rinto Manurung¹, Shenny Oktoriana², Anita Suharyani²

¹Program Studi Ilmu Tanah, Universitas Tanjungpura; e-mail: rinto.manurung@faperta.untan.ac.id

²Program Studi Agribisnis, Universitas Tanjungpura

ABSTRAK

Timbal (Pb) merupakan satu diantara unsur pencemar yang paling beracun. Sumber utama Pb berasal dari gas hasil pembakaran industri dan kendaraan bermotor. Logam Pb yang terdapat pada gas hasil pembakaran kendaraan bermotor akan diserap dan terakumulasi di dalam tanah. Timbal di dalam tanah terutama pada lahan sawah di sepanjang jalan raya dengan banyak kendaraan bermotor berpotensi diserap dan diakumulasi dalam bulir padi. Kelarutan Pb di dalam tanah yang mempengaruhi penyerapan tanaman padi dikendalikan oleh beberapa sifat tanah seperti tekstur, bahan organik, pH dan kapasitas pertukaran kation tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh gas emisi kendaraan bermotor terhadap kandungan Pb dan sifat-sifat tanah yang mempengaruhi keberadaan logam Pb di dalam tanah serta akumulasinya di dalam bulir padi. Penelitian dilakukan di areal persawahan yang terletak di sepanjang jalan raya Kabupaten Sambas sebagai sentra penghasil beras di Kalimantan Barat. Jarak pengambilan sampel tanah dan bulir padi dari jalan raya akan digunakan sebagai perlakuan untuk melihat pengaruh emisi kendaraan bermotor terhadap kandungan Pb, yaitu 0-50 m, 50-100 m dan lebih dari 100 m. Sampel diambil pada kedalaman 0-20 cm dan 20-50 cm. Sampel tanah dan bulir padi didestruksi dengan menggunakan asam nitrat, hidrogen peroksida dan asam perklorat. Selanjutnya kandungan Pb diukur menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh jarak lahan dari jalan raya terhadap kandungan Pb tanah. Rerata kandungan Pb jarak 0-50 m, 50-100 m dan lebih dari 100 m kedalaman 0-20 cm berturut-turut yaitu 29,62 ppm, 31,57 ppm dan 35,03 ppm. Sedangkan rerata kandungan Pb jarak 0-50 m, 50-100 m dan lebih dari 100 m kedalaman 20-50 cm berturut-turut yaitu 27,16 ppm, 32,53 ppm dan 35,97 ppm. Keberadaan Pb di dalam tanah berkorelasi nyata dengan fraksi pasir dan liat tanah. Kandungan Pb pada bulir padi sudah di atas batas maksimum kandungan Pb pada pangan, buah dan sayuran yaitu 0,5 ppm. Kandungan Pb berkisar antara 2,07 ppm sampai 5,10 ppm.

Kata kunci: Kandungan Pb, emisi kendaraan bermotor, tanah, bulir padi

ABSTRACT

Lead (Pb) is one of most toxic pollutants. The main sources of Pb comes from industrial and vehicle gases. Lead contained in gas from vehicle will be absorbed and accumulated in the soil. Leads in the soil, especially in paddy soil alongside highway with many vehicles have a potential to be absorbed and accumulated in the grain. Solubility of Pb in the soil affecting the absorption of paddy is controlled by soil properties such as texture, organic matter, pH and cation exchange capacity. The research aims to study the effect of vehicle emission on Pb content in the soil, soil properties that influences the presences of Pb in the soil and its accumulation in grain. The research was conducted in paddy soil located alongside the highway of Sambas Regency as a rice producing center in West Kalimantan. Distance of soil and grain sampling from the road will be used as a treatment to observe the effect of vehicle emission on Pb content, ie 0 – 50 meters, 50 – 100 meters and more than 100 meters. Soil samples were taken at 0-20 cm and 20-50 cm depth. Soil samples and grains are destructed by using nitric acid, hydrogen peroxide and perchloric acid. Furthermore, Pb content was measured using Atomic Absorbtion Spectrophotometry (AAS). The results showed that there is no effect of land distance from the road to the soil content. The average Pb content at 0-50 m, 50-100 m and more than 100 m at a depth of 0-20 cm were 29,62 ppm, 31,57 ppm and 35,03 ppm, respectively. While the average Pb content at a depth of 20-50 cm, respectively, were 27,16 ppm, 32,53 ppm and 35,97 ppm. The presence of Pb in the soil is significantly correlated with sand and clay fraction. The content of Pb on grains is above the tolerance limit (0,5 ppm) of Pb content in food, fruits and vegetables. Pb content is from 2,07 ppm to 5,10 ppm.

Keywords: Pb content, vehicle emission, soil, grain

Citation: Manurung, R., Oktoriana, S., dan Suharyani, A. (2021). Pengaruh Emisi Kendaraan Terhadap Kandungan Logam Timbal (Pb) di Dalam Tanah dan Bulir Padi pada Lahan Sawah Kecamatan Tebas Kabupaten Sambas. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(1), 1-7, doi:10.14710/jil.21.1.1-7

1. Pendahuluan

Berbagai aktivitas manusia seperti industri, pertanian dan transportasi selalu menghasilkan sisa buangan (limbah) berupa logam berat yang memiliki pengaruh mencemar bagi lingkungan dan merugikan kesehatan manusia. Timbal (Pb) merupakan satu diantara unsur pencemar logam berat yang paling beracun. Sumber utama Pb berasal dari gas buangan industri dan kendaraan bermotor (Olukanni dan Adebisi, 2012). Konsentrasi Pb di lahan pertanian sepanjang jalan pada daerah perkotaan lebih tinggi dibandingkan daerah pertanian di daerah pedesaan yang bergunung (Yan et al., 2012). Jarak lahan dari jalan juga mempengaruhi kandungan Pb di dalam tanah, dimana kandungan Pb lebih tinggi pada lahan yang lebih dekat dengan jalan (Krailertrattanachai et al., 2019; Yan et al., 2012) Logam Pb yang terdapat pada gas hasil pembakaran kendaraan bermotor berasal dari komponen gugus alkyl timbal yang digunakan sebagai bahan aditif bensin berupa tetraetil timbal ($Pb(C_2H_5)_4$) dan tetrametil timbal ($Pb(CH_3)_4$) (Palar, 2004).

Kandungan normal Pb pada tanah berkisar 20 – 30 ppm, tetapi pada daerah-daerah tertentu terutama pada daerah tercemar, kandungan timbal lebih dari 100 ppm (Kahn et al., 2011). Kandungan Pb pada lahan disepanjang jalan dengan populasi kendaraan 19.748 mobil per hari (112 ppm) lebih tinggi dibandingkan populasi kendaraan 10.400 (51,8 ppm) (Wang dan Zhang, 2018; Yan et al., 2012). Kandungan Pb yang dihasilkan oleh emisi kendaraan bermotor di udara diserap dan terakumulasi di dalam tanah. Keberadaan Pb di dalam tanah mengalami berbagai proses yang meliputi pertukaran kation, serapan spesifik, presipitasi dan ikatan kompleks (Rieuwerts et al., 1998). Konsentrasi Pb di dalam tanah dipengaruhi oleh sifat tanah seperti pH dan bahan organik (Wang dan Zhang, 2018; Olutuna et al., 2017). Kelarutan Pb di dalam tanah juga dipengaruhi oleh sifat fisio-kimia tanah (Liu et al., 2007; Wong et al., 2002). Kandungan Pb yang ada di dalam tanah berpotensi untuk diserap dan diakumulasi oleh tanaman yang ditanam di sepanjang jalan raya (Krailertrattanachai et al., 2019).

Kandungan Pb pada bulir padi yang ditanam di pinggir jalan dan di sekitar kawasan industri mencapai 2,29 ppm (Amelia et al., 2015). Buah tomat yang ditanam pada jarak 3,5 m dari pinggir jalan raya memiliki kandungan Pb yang melewati ambang batas, yaitu 1,07 ppm (Sanra et al., 2015). Kandungan Pb pada sampel bulir padi yang diambil pada lahan sawah sebanyak 80% berada di atas ambang batas yang diperbolehkan (Zeng et al., 2011).

Logam Pb yang masuk ke dalam rantai makanan dan tubuh manusia dapat menyebabkan gagal ginjal dan kerusakan syaraf apabila konsentrasinya melebihi 50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ berat badan untuk konsumsi mingguan orang dewasa, dan 25 $\mu\text{g}/\text{kg}$ berat badan untuk konsumsi bayi atau anak-anak. Kisaran maksimal kandungan Pb pada pangan, buah-buahan

dan sayuran adalah 0,5 ppm (SNI, 2009). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari kandungan Pb tanah serta hubungannya dengan kandungan Pb di bulir padi yang dipengaruhi oleh emisi kendaraan bermotor.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di Kecamatan Tebas Kabupaten Sambas dengan mengambil sampel tanah dan bulir di sawah yang terletak di sepanjang jalan raya (Gambar 1). Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode survei yang meliputi 2 tahap, yaitu:

1. Pra Survei

Tahapan pra survei dilakukan untuk menentukan titik pengamatan pada peta yang disesuaikan dengan lokasi penelitian. Pra survei juga dilakukan untuk menghitung jumlah kendaraan yang melalui jalan raya di lokasi pengambilan sampel. Penghitungan dilakukan pagi (09.25 – 09.30 WIB) dan sore (17.29 – 17.34 WIB) masing-masing selama 5 menit. Hasil penghitungan jumlah kendaraan ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengamatan Jumlah Kendaraan

Jenis Kendaraan	09.25 – 09.30	17.29 – 17.34
Truk	3	1
Mobil	5	5
Sepeda Motor	31	101

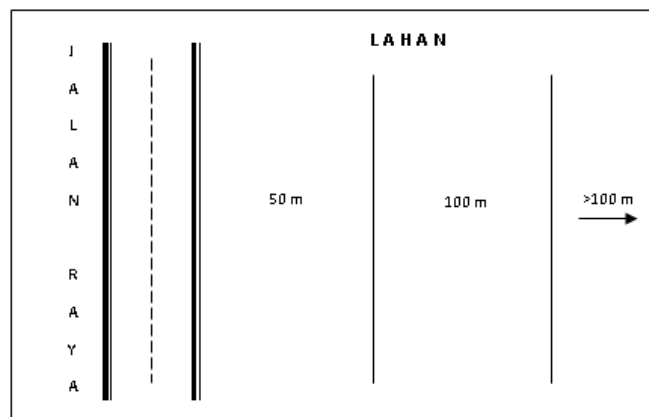
Selanjutnya ditentukan titik pengambilan sampel di lapangan sesuai dengan masing-masing perlakuan. Lokasi penelitian yang digunakan terdiri dari 3 perlakuan jarak lahan dengan jalan utama (jalan raya) yaitu 0 - 50 m, 50 – 100 m dan lebih dari 100 m. Sampel tanah yang diambil untuk masing-masing perlakuan terdiri dari 2 kedalaman yaitu 0 – 20 cm dan 20 – 40 cm, sehingga diperoleh 6 kombinasi perlakuan titik pengambilan sampel. Masing-masing kombinasi perlakuan diambil 3 sampel sehingga diperoleh 18 sampel tanah. Sampel tanah diambil sebelum tanam, sedangkan bulir padi diambil pada masing-masing perlakuan jarak lahan dari jalan raya (Gambar 2).

2. Survei

Tahapan survei dilakukan setelah ditentukan lokasi yang tepat pada peta yang sesuai dengan kondisi di lapangan. Selanjutnya dilakukan pengambilan sampel tanah pada lokasi yang telah ditentukan berdasarkan perlakuan. Pengambilan sampel tanah dilakukan setelah panen. Sampel tanah yang telah diambil kemudian dianalisis untuk mengetahui kandungan Pb tanah dan sifat-sifat tanah yang menjadi parameter pengamatan pada masing-masing kombinasi perlakuan yang telah ditentukan. Parameter yang diamati meliputi pH tanah, tekstur tanah, KTK, Ca dan Mg, C-organik serta kandungan Pb tanah dan tanaman. Parameter dan metode analisis seperti pada Tabel 2.



Gambar 1. Lokasi Penelitian



Gambar 2. Perlakuan Pengambilan Sampel

Tabel 1. Parameter dan Metode Analisis

Parameter	Metode
Kemasaman tanah (pH)	pH meter
Tekstur	Hydrometer
Kapasitas Tukar Kation (cmol(+)/kg ⁻¹)	Ekstraksi NH ₄ OAC 1N pH 7
Kalsium dapat dipertukarkan (dd) (cmol(+)/kg ⁻¹)	Ekstraksi NH ₄ OAC 1N pH 7
Magnesium-dd (cmol(+)/kg ⁻¹)	Ekstraksi NH ₄ OAC 1N pH 7
C-organik (%)	Walkey and Black
Pb	Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Didestruksi dengan menggunakan asam nitrat, hidrogen peroksida dan asam perklorat

Sumber: Eviati dan Sulaeman (2003)

3. Hasil dan Pembahasan

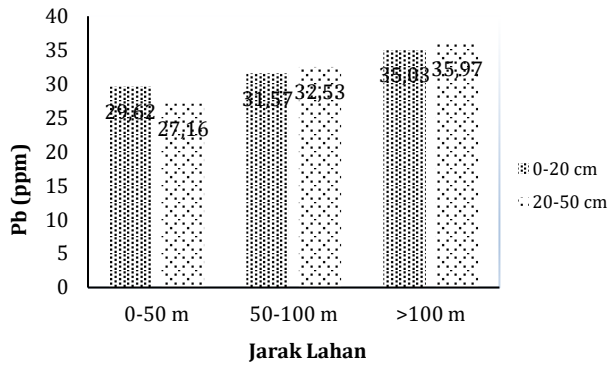
3.1. Kandungan Pb Tanah

Jarak lahan dari jalan raya tidak mempengaruhi peningkatan kandungan Pb di dalam tanah, karena semakin jauh jarak lahan dari jalan raya kandungan Pb justru semakin tinggi baik pada lapisan 0-20 cm maupun lapisan 20-50 cm. Penelitian yang sama dilaporkan oleh Yan et al. (2012) dimana jarak lahan

dari jalan tidak mempengaruhi kandungan Pb di lahan pertanian di sepanjang jalan. Peningkatan kandungan Pb tanah pada lahan sawah di sepanjang jalan tidak menunjukkan pola yang sama terhadap jarak dari jalan (Hui et al., 2017; Pivić et al., 2013; Yulianto et al., 2019). Rerata kandungan Pb masing-masing perlakuan jarak lahan dari jalan utama pada lapisan tanah 0-20 cm adalah 29,62 ppm untuk perlakuan jarak 0-50 m; 31,57 ppm untuk perlakuan 50-100 m dan 35,03 ppm untuk perlakuan lebih dari 100 m. Sedangkan rerata kandungan Pb masing-masing perlakuan jarak lahan dari jalan utama pada kedalaman tanah 20-50 cm adalah 27,16 ppm untuk perlakuan jarak 0-50 m; 32,53 ppm untuk perlakuan jarak 50-100 m dan 35,97 m untuk perlakuan lebih dari 100 m (Gambar 3).

Hal ini menunjukkan bahwa emisi kendaraan yang mengandung logam Pb tidak menentukan kandungan Pb di dalam tanah meskipun beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa jarak lahan dari jalan utama mempengaruhi kandungan Pb di dalam tanah. Penelitian yang dilakukan oleh Kluge dan Wessolek (2011) menunjukkan bahwa rerata kandungan Pb tanah yang terletak di pinggir jalan

raya di Berlin pada jarak 10 m (48,4 ppm) lebih tinggi dibandingkan pada jarak 5 m (4 ppm) pada lapisan 0-10 m dari permukaan tanah. Hasil penelitian yang sama dilaporkan oleh Krailertrattanachai et al. (2019), dimana kandungan Pb tanah berkorelasi negatif dengan jarak lahan dari jalan yang menunjukkan bahwa semakin jauh dari jalan, kandungan Pb semakin menurun.



Gambar 3. Grafik Kandungan Pb Tanah terhadap Jarak Lahan

Penelitian yang dilakukan oleh Dao et al. (2014) di Dublin juga menunjukkan bahwa kandungan Pb pada jarak 70 m (37 ppm) lebih tinggi dibandingkan pada jarak 55 m (4 ppm) dan 35 m (33 ppm) dari jalan raya. Kandungan Pb di dalam tanah bisa berasal dari residu pupuk anorganik yang digunakan secara terus-menerus oleh petani dalam usaha meningkatkan hasil padi. Hernawati et al. (2014) melaporkan bahwa faktor lain yang mempengaruhi kandungan Pb pada tanah adalah pemberian pupuk organik dan anorganik pada saat tanam.

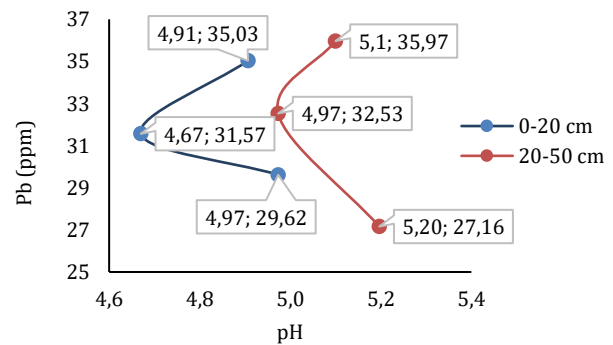
Kedalaman tanah juga tidak menentukan kandungan Pb tanah. Kandungan Pb lapisan 0-20 cm lebih tinggi (29,62 ppm) dibandingkan 20-50 cm (27,16 ppm) pada jarak 0-50 m dari jalan, sedangkan pada jarak 50-100 m dan lebih dari 100 m kandungan Pb pada lapisan 0-20 cm lebih rendah dibandingkan lapisan 20-50 cm. Kandungan Pb pada jarak lahan 50-100 m di lapisan 0-20 cm sebesar 31,57 ppm sedangkan di lapisan 20-50 cm sebesar 32,53 ppm dan kandungan Pb pada jarak lahan lebih dari 100 m di lapisan 0-20 cm sebesar 35,03 ppm sedangkan di lapisan 20-50 cm sebesar 35,97 ppm. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kedalaman tanah menentukan kandungan Pb dimana terjadi penurunan kandungan Pb dengan semakin dalamnya lapisan tanah. Ciazela (2016) melaporkan bahwa konsentrasi Pb pada lapisan 0-20 cm (108 ppm) dua kali lebih tinggi dibandingkan pada lapisan 40-60 cm (50,1 ppm). Hasil penelitian Gololobova dan Gabysheva (2019) menunjukkan bahwa pada beberapa jenis tanah, kandungan Pb pada lapisan atas tidak selalu lebih tinggi dibandingkan lapisan di bawahnya meskipun penelitian Abdurrahman et al. (2020) menunjukkan hasil yang berbeda dimana kandungan Pb pada lapisan 0-30 cm (16,4 ppm) lebih tinggi dibandingkan lapisan 30-60 cm (16,16 ppm).

3.2. Pengaruh Parameter Tanah terhadap Kandungan Pb

Kandungan Pb di dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa karakteristik tanah seperti tekstur (Appel dan Ma, 2002; Romero et al., 2015), pH (Levonmäki dan Hartikainen, 2007), bahan organik (Kabata-Pendias dan Pendias, 2011; Sipos et al., 2005; Sauve et al., 1998) dan Kapasitas Tukar Kation (Romero et al., 2015).

a. Kemasaman Tanah (pH)

Nilai pH tanah semakin meningkat dengan meningkatnya kedalaman tanah sedangkan kandungan Pb tidak dipengaruhi oleh kedalaman tanah (Gambar 4). Kandungan Pb lebih tinggi dijumpai pada pH tanah yang juga lebih tinggi pada jarak 50 dan 100 m dari jalan baik pada kedalaman 0-20 cm maupun 20-50 cm. Penyerapan Pb meningkat dengan meningkatnya pH tanah, dimana pH merupakan variabel utama yang menentukan penyerapan kation dan anion pada mineral oksida (Bradl, 2004). Pembentukan Pb presipitasi ($Pb(OH)_2$) berpotensi terjadi pada pH tinggi. Hasil penelitian Levonmäki dan Hartikainen (2007) menunjukkan bahwa pada tanah dengan perlakuan pengapuran (penambahan $CaCO_2$) pH tanah meningkat yang mempengaruhi peningkatan Pb. Pembentukan kompleks organo-Pb dan peningkatan kelarutan Pb cenderung terjadi pada pH tinggi (Sauve et al., 1998).



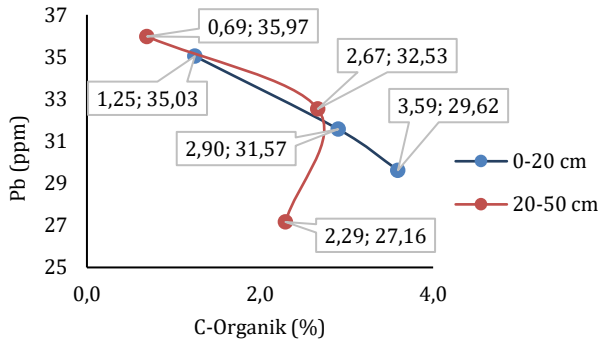
Gambar 4. Rerata Kandungan Pb dan pH Tanah pada Lapisan 0-20 cm dan 20-50 cm

Kandungan Pb tidak berkorelasi nyata dengan pH tanah. Nilai pH tanah tidak berpengaruh langsung terhadap tinggi rendahnya kandungan Pb di dalam tanah, tetapi dapat menggambarkan pengaruh dari faktor lain yang berperan terhadap keberadaan Pb di dalam tanah. Secara umum pH merupakan faktor penting yang mempengaruhi konsentrasi dan kelarutan logam berat di dalam tanah, dimana pada pH asam sampai netral proses presipitasi, adsorpsi dan pertukaran kation terjadi lebih aktif (Rieuwerts et al., 1998). Jumlah permukaan muatan negatif yang mampu menyerap Pb semakin banyak dengan semakin meningkatnya pH tanah (Appel dan Ma, 2002).

b. Kandungan C-Organik Tanah

Kandungan C-organik tanah di lapisan 0-20 cm lebih tinggi dibandingkan lapisan 20-50 cm pada semua jarak lahan. Rerata kandungan C-organik

tanah sebesar 3,59% pada lapisan 0-20 cm dan 2,29% pada lapisan 20-50 cm untuk jarak lahan 0-50 m. Sedangkan jarak lahan 50-100 m, kandungan C-organik pada lapisan 0-20 cm sebesar 2,90% dan pada lapisan 20-50 cm sebesar 2,67%. Sementara jarak lahan lebih dari 100 m, kandungan C-organik pada lapisan 0-20 cm sebesar 1,25% dan pada lapisan 20-50 cm sebesar 0,69% (Gambar 5).



Gambar 5. Rerata Kandungan C-organik dan Pb pada Lapisan 0-20 cm dan 20-50 cm

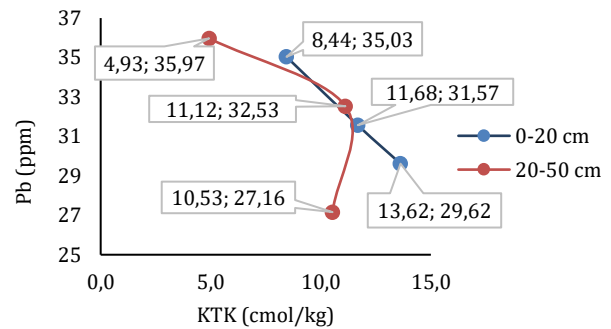
Tingginya kandungan C-organik tanah pada lapisan atas (0-20 cm) tidak diikuti dengan tingginya kandungan Pb tanah, karena pada jarak 50-100 m dan lebih dari 100 m kandungan Pb di lapisan bawah (20-50 cm) lebih tinggi dibandingkan dengan lapisan atas. Kandungan C-organik tanah tidak berkorelasi nyata terhadap kandungan Pb tanah, meskipun kandungan bahan organik mempengaruhi kelarutan dan ketersediaan logam. Hal ini bisa disebabkan karena kandungan Pb lebih dipengaruhi oleh fraksi halus tanah, dimana logam termasuk Pb mudah dijerap dan dikhelat oleh fraksi halus tanah (Fei et al., 2014). Jumlah Pb lebih besar dijerap pada bagian dalam lapisan koloit tanah dibandingkan pada permukaan bermuatan negatif (Apple dan Ma, 2002). Hasil penelitian Sipos et al. (2005) menunjukkan bahwa fraksi liat yang mengandung bahan organik tidak berpengaruh nyata terhadap penyerapan Pb.

c. Tekstur Tanah

Tanah di lokasi penelitian didominasi oleh fraksi debu. Persentase fraksi debu di semua titik pengamatan 59,50% - 60,33%. Selanjutnya adalah fraksi liat dengan persentase 39,06% - 40,07%, dan fraksi pasir dengan persentase berkisar 0,32% - 1,04%. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa fraksi pasir berkorelasi nyata negatif terhadap kandungan Pb tanah sedangkan fraksi liat berkorelasi nyata positif terhadap kandungan Pb. Hal ini menunjukkan bahwa tingginya komposisi fraksi liat mempengaruhi tingginya kandungan Pb tanah. Fei et al. (2014), melaporkan bahwa konsentrasi logam pada fraksi kasar lebih rendah dibandingkan konsentrasi logam pada fraksi halus yang mengindikasikan bahwa logam lebih mudah dijerap dan dikhelat oleh fraksi halus tanah. Liat berperan dalam pengikatan Pb di dalam tanah dimana semakin tinggi fraksi liat semakin tinggi kandungan Pb (Zimdahl and Skogerboe, 1977).

d. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Nilai KTK tanah pada lapisan atas (0-20 cm) lebih tinggi dibandingkan pada lapisan bawah (20-50 cm) pada semua jarak lahan. Hal ini bisa disebabkan karena kandungan organik tanah di lapisan atas juga lebih tinggi dibandingkan dengan lapisan bawah yang ditunjukkan dengan nilai C-organik tanah. Menurut Essington (2005), KTK tanah dipengaruhi secara langsung oleh kandungan bahan organik, dimana peningkatan bahan organik akan menyebabkan peningkatan KTK terutama ketika bahan organik lebih besar dari 2%. Rerata KTK di lapisan atas sebesar 13,62 cmol/kg dan di lapisan bawah sebesar 10,53 cmol/kg pada jarak lahan 0-50 m. Rerata KTK pada jarak lahan 50-100 m sebesar 11,68 cmol/kg untuk lapisan atas dan 11,12 cmol/kg untuk lapisan bawah. Sedangkan pada jarak lahan lebih dari 100 m, rerata KTK sebesar 8,44 cmol/kg untuk lapisan atas dan 4,93 cmol/kg untuk lapisan bawah (Gambar 6).



Gambar 6. Rerata KTK dan Pb pada Lapisan 0-20 cm dan 20-50 cm.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa KTK tidak berkorelasi nyata terhadap kandungan Pb tanah. Kandungan Pb tanah di lapisan atas lebih tinggi dibandingkan dengan di lapisan bawah hanya pada jarak 0-50 m, sedangkan pada jarak 50-100 m dan lebih dari 100 m kandungan Pb di lapisan atas lebih rendah dibandingkan dengan di lapisan bawah. Hasil uji korelasi masing-masing parameter tanah dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Korelasi Parameter Pengamatan dan kandungan Pb Tanah

Parameter	Nilai Korelasi
pH	-.218
C_Organik	-.711
KTK	-.725
Pasir	-.838*
Debu	-.534
Liat	.863*

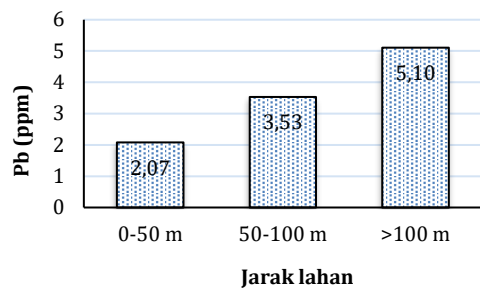
*korelasi signifikan pada taraf 5%

Sumber data diolah dari uji korelasi

3.3. Kandungan Pb Bulir Padi

Jarak lahan dari jalan raya tidak mempengaruhi serapan Pb oleh tanaman padi. Semakin jauh jarak lahan dari jalan raya, kandungan Pb pada bulir padi justru semakin meningkat. Rerata kandungan Pb berturut-turut adalah 2,07 ppm, 3,53 ppm dan 5,10

ppm pada jarak lahan 0-50 m, 50-100 m dan lebih dari 100 m (Gambar 7).



Gambar 7. Kandungan Pb Bulir Padi

Kandungan Pb pada bulir padi di lokasi penelitian berada di atas batas maksimum kandungan Pb pada buah dan sayur serta olahannya sebesar 0,5 ppm (SNI, 2009). Penelitian yang dilakukan oleh Amelia, et al. (2015) juga melaporkan bahwa kandungan Pb pada bulir padi yang diambil dari Dusun Betas, Desa Kapulungan, Gempol-Pasuruan melebihi baku mutu dengan nilai rata-rata 1,34 ppm. Kandungan Pb pada bulir padi yang ditanam pada jarak 25 meter dari pinggir jalan bahkan mencapai 25,54 ppm (Yulianto et al., 2019).

4. Kesimpulan

Kandungan Pb di dalam tanah tidak dipengaruhi oleh emisi kendaraan karena semakin jauh jarak lahan dari jalan raya kandungan Pb di dalam tanah semakin tinggi. Fraksi pasir dan liat berpengaruh terhadap kandungan Pb di dalam tanah. Semakin tinggi fraksi pasir semakin rendah kandungan Pb, sebaliknya semakin tinggi fraksi liat semakin tinggi kandungan Pb. Kandungan Pb pada bulir padi di lokasi penelitian berada di atas batas maksimum yaitu sebesar 0,5 ppm. Kandungan Pb pada bulir padi berkisar antara 2,07 ppm sampai 5,10 ppm. Karena kandungan Pb di tanah dan bulir padi di atas ambang batas maksimum, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mencari alternatif dalam mengurangi pencemaran logam Pb di tanah dan tanaman.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dibiayai oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurrahman, H. A., A. A. Abdel-Naser A.A. Hafeez, Gamal, A. Kamel and H. S. Ahmed. 2020. Assessment and Spatial Distribution of Cadmium, Nickel and Lead within Soils of Sinnours, Fayoum, Egypt. *J. Soil. Sci.* 60 (3): 247-261.

Amelia, R. A., F. Rachmadiarti dan Yuliani. 2015. Analisis Kadar Logam Berat Pb dan Pertumbuhan Tanaman Padi di Area Persawahan Dusun Betas, Desa Kapulungan, Gempol-Pasuruan, *J. LenteraBio.* 4 (3): 187-191.

Appel, C. and L. Ma. 2002. Concentration, pH, and Surface Charge Effects on Cadmium and Lead Sorption in Three Tropical Soils. *J. Environ. Qual.* 31:581-589.

Ciazela, J. and M. Siepak. 2016. Environmental factors Affecting Soil Metals near Outlet Roads in Posnan, Poland: Impact of Grain Size, Soil Depth, and Wind Dispersal. *J. Environmental Monitoring and Assessment.* 188: 323.

Dao, L., L. Morrison, H. Zhang and C. Zhang. 2014. Influences of Traffic on Pb, Cu, Zn Concentrations in Roadside Soils of an Urban Park in Dublin, Ireland. *J. Environment Geochemical Health.* 36: 333-343.

Essington, M. E. 2005. *Soil and Water Chemistry: An Intergative Approach.* CRC Press, New York. 523 p.

Eviati dan Sulaeman. 2003. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk.* Balai Penelitian Tanah, Bogor.

Fei, Q., J. Hongbing, L. Qian, G. Xinyue, T. Lei, and F. Jinguo. 2014. Evaluation of Trace Elements and Identification of Pollution Sources in Particle Size Fractions of Soil from Iron Ore Areas Along The Chao River. *J. Geochemical Exploration.* 138: 33-49.

Gololobova, A. A and A. A. Gabysheva. 2019. The Content and Distribution of Lead in The Permafrost Soils of The Northern-Taiga Landscapes of Yakutia. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 320 (2019) 012038.

Hernawati, D. dan I. Isiqomah. 2014. Analisis Kandungan Kromium pada Biji Padi (*Oryza sativa L.*) yang Ditanam di Daerah Sukaregang Garut. *J. Ilmiah.* 1: 9.

Hui, Z., W. Caiqiu, G. Jiping, Y. Xuyin, W. Qiao, P. Wenming, L. Tao, Q. Jie, Z. Hanpei. Assessment of Heavy Metal Contamination in Roadside Soils Along the Shenyang-Dalian Highway in Liaoning Province, China. *Pol. J. Environ. Stud.* 26 (4): 1539-1549.

Kabata-Pendias, A and H. Pendias. 2011. *Trace Elements Boca in Soils and Plants*, 4th edition, CRC Press, Raton, Florida, pp. 534.

Kahn, S., M. A. Khan and S. Rehman. 2011. Lead and Cadmium Contamination of Different Roadside Soils and Plant in Peshawar City, Pakistan. *J. Pedosphere.* 21 (3): 351-357.

Kluge, B and G. Wessolek. 2012. Heavy Metal Pattern and Solute Concentration in Soils along the Oldest Highway of the World - The AVUS Autobahn. *J. Environmental Monitoring and Assessment.* 184: 6469-6481.

Krailertrattanachai, N., D. Ketrot and W. Wisawapipat. 2019. The Distribution of Trace Metals in Roadside Agricultural Soils, Thailand. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 16: 714.

Levonmäki, M and H. Hartikainen. 2007. Efficiency of Liming in Controlling The Mobility of Lead in Shooting Range Soils as Assessed by Different Experimental Approaches. *Science of The Total Environment* 388: 1 - 7.

Liu WX, Shen LF, Liu JW, Wang YW, Li SR (2007) Uptake of Toxic Heavy Metals by Rice (*Oryza sativa L.*) Cultivated in Agricultural Soil Near Zhengzhou City, People Republic of China. *Bull Environ Contam Toxicol* 79:209-213.

Olukanni, D. O and S. A. Adebisi. 2012. Assessment of Vehicular Pollution of Road Side Soils in Ota Metropolis, Ogun State, Nigeria. *International Journal of Civil & Environmental Engineering IJCEE-IJENS* 12 (4): 40-46.

Olutona, G. O., J. A. O. Oyekunle, M. O. Dawodu, T. O. Ogunwale and P. Kehinde. 2017. Physicochemical

- Characteristics of Soil and Health Risk Assessment of Potentially Toxic Metals in Soil and Vegetables from Roadside Farmlands in Iwo, Southwestern Nigeria. *J. Environ. Sci. Pollut. Res.* 3: 213–218.
- Palar, P. 2004. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Jakarta: Rineka Cipta
- Pivić, R. N., B. Aleksandra, S. Sebić, D. Lj. Jošić. 2013. Assessment of Soil and Plant Contamination by Select Heavy Metals Along a Major European Highway. *Pol. J. Environ. Stud.* 22 (5): 1465-1472.
- Rieuwerts, J. S., I. Thornton, M. E. Farago and M. R. Ashmore. 1998. Factors Influencing Metal Bioavailability in Soils: Preliminary Investigation for the Development of a Critical Loads Approach for Metal, J. Chemical Speciation and Bioavailability. 10 (2): 61-75.
- Romero-Freire, A., F. J. M. Peinado, C. A. M. van Gestel. 2015. Effect of Soil Properties on The Toxicity Appropriateness of Pb: Assessment of The of Guideline Values. *Journal of Hazardous Materials.* 289: 46–53.
- Sanra, Y., T. A. Hanifah and S. Bali. 2015. Analisis Kandungan Logam Timbal pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) yang Ditanam di Pinggir Jalan Raya Kecamatan Aur Birugo Tigo Baleh Bukittinggi. *J. OM FMIPA.* 2 (1): 136-144.
- Sauvé, S., M. McBride and W. Hendershot. 1998. Soil Solution Speciation of Lead(II): Effects of Organic Matter and pH. *Soil Science Society of America Journal.* 62(3): 618.
- Sipos, P., T. Nemeth, I. Mohai and I. Dodony. 2005. Effect of Soil Composition on Adsorption of Lead as Reflected by a Study on a Natural Forest Soil Profile. *Geoderma.* 124: 363 – 374.
- SNI-01-7387-2009. Batas Maksimum Logam Berat dalam Pangan. Dewan Standarisasi BPOM. Bandung. Online: http://sertifikasibbia.com/upload/logam_berat.pdf.
- Wang, M and H. Zhang. 2018. Accumulation of Heavy Metals in Roadside Soil in Urban Area and the Related Impacting Factors. Accumulation of Heavy Metals in Roadside Soil in Urban Area and the Related Impacting Factors. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 15: 1064.
- Wong, S. C., X. D. Li, G. Zhang, S. H. Qi and Y. S. Min. 2002. Heavy Metals in Agricultural Soils of The Pearl River Delta, South China. *Environmental Pollution.* 119: 33–44.
- Yan, X., F. Zhang, C. Zeng, M. Zhang, L. P. Devkota and T. Yao. 2012. Relationship Between Heavy Metal Concentrations in Soils and Grasses of Roadside Farmland in Nepal. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 9: 3209–3226.
- Yulianto, A., A. H. S. Anwar, Sakhidin, O. Herliana. 2019. The Effect of Motorized Vehicle Emission Toward Lead Accumulation and Rice Productivity Alongside The Uphill of Paguyangan Main Road, Brebes Regency. *Journal Of Degraded And Mining Lands Management* 6 (3):1803-1810.
- Zeng, F., G. Zhang, S. Ali, H. Zhang, Y. Ouyang, B. Qiu and F. Wu. 2011. The Influence of pH and Organic Matter Content in Paddy Soil on Heavy Metal Availability and Their Uptake by Rice Plants. *Environmental Pollution.* 159: 84–91.
- Zimdahl, R. L and R. K. Skogerboe. 1997. Behavior of Lead in Soil. *Environ Sci Technol.* 11:1202–1207.