

Analisis kandungan logam timbal (Pb) dan cadmium (Cd) pada tanah perkebunan dan tanaman jambu biji (*Psidium Guajava*) di Desa Perawang Barat Kabupaten Siak

Ardiansyah Hamid¹, Sofyan Husein Siregar², Sofia Anita²

¹ Bekerja pada PT. IKPP, Perawang

² Dosen Program Studi S2 Ilmu Lingkungan, Universitas Riau

Koresponden E-mail: arsyahamid31@gmail.com

<https://doi.org/10.31258/ecn.3.2.p.60-65>

ABSTRACT

Disetujui: 28 September 2020
Diterbitkan: 30 September 2020

Keywords:

Guava, fertilizers, pesticides, Pb and Cd metals

Perawang Barat village is a village that produces guava. This can be seen from the number of guava plantations found along the Jalan Perawang Barat Village. The guava plant looks lush with large, dense fruit. To get good quality fruit, it is necessary to maximize virginity, such as fertilizing and spraying pesticides. For fertilization, manure and chemical fertilizers are used. Manure comes from chicken manure and chemical fertilizers consisting of KCL, ZA and TSP, while as many as nine types of pesticides are used for pesticides with different functions. Fertilizers and pesticides are sources of Pb and Cd metals. Continuous use of fertilizers and pesticides in the long term results in the accumulation of Pb and Cd metals in the soil. The metal content of Pb and Cd in the soil of 7.71 ppm and 0.37 ppm resulted in the contaminated category of plantation soil. For the distribution of Pb metal in guava plants, the highest Pb content was found in the leaves followed by the stems and roots. The high content of Pb metal in leaves can be caused by many factors, among others, Pb metal comes from the soil which is transferred by roots, the use of pesticides and airborne particulates from motor vehicle fumes.

PENDAHULUAN

Salah satu bentuk usaha perkebunan adalah perkebunan jambu biji (*Psidium Guajava*), yang banyak ditemui di sepanjang jalan Minas - Perawang, Kabupaten Siak. Usaha perkebunan ini dilakukan dengan perawatan yang cukup banyak, mulai dari pemupukan, penyemprotan dan penanganan buahnya. Untuk pemupukan, pemilik kebun menggunakan 2 jenis pupuk yaitu pupuk kandang dan pupuk kimia. Pupuk kandang berasal dari kotoran ayam yang dibeli dari pengusaha peternakan ayam. Pupuk kandang rutin dilakukan setiap 3 bulan. Selain pupuk kandang, juga digunakan pupuk kimia seperti KCl, ZA dan TSP. Ketiga jenis pupuk dicampur terlebih dahulu, setelah itu baru disebarkan di sekitar batang jambu. Sedangkan untuk penyemprotan daun dan batang, mereka menggunakan sembilan jenis pestisida antara lain: *lanet, antracol, gandasil buah dan batang, perfektan, mantap, reagen, matador dan uracon*. Kesembilan jenis pestisida tersebut berbeda-beda fungsinya, ada untuk melebatkan daun, menghilangkan semut, menghilangkan bintik-bintik hitam di daun dan lain-lain.

Dalam aplikasinya, pupuk dan pestisida memang berdampak baik bagi pertanian seperti tanaman yang subur, buah yang lebat dan tidak berulat. Akan tetapi, juga bisa berdampak negatif terhadap lingkungan yaitu menjadi sumber pencemar di tanah dan tanaman. Zat pencemar yang

berasal dari pupuk dan pestisida biasanya berupa logam berat. Logam berat merupakan logam yang memiliki massa jenis lebih besar dari 5 g/cm³ yang bersifat racun, baik bagi tanaman, hewan maupun manusia, seperti Cd, Hg, Pb, Zn, dan Ni. Logam berat Cd, Hg dan Pb merupakan logam non esensial dan pada tingkat tertentu menjadi logam beracun bagi makhluk hidup (Subowo, et al., 1999). Karena tingkat bahayanya yang tinggi, logam Pb, Cd dan Hg disebut juga *the big three heavy metal*.

Menurut Suriadikarta dan Setyorini (2005), pupuk yang berasal dari kotoran ayam mengandung logam Pb sebesar 5 ppm, Zn 245 ppm dan Cu 78 ppm. Alloway (1995) juga menyebutkan di dalam pupuk kandang juga terdapat kandungan logam Pb sebesar 1,1 – 27 ppm. Sedangkan pada pupuk kimia, Alloway (1995), menyebutkan bahwa kadar logam berat Pb dalam pupuk posfat (TSP) dalam kisaran 7-225 ppm. Begitu juga dengan pestisida, Hartini (2011) melaporkan bahwa pada pestisida Antracol 70 WP terkandung 12,48 ppm logam Pb dan pada pestisida Bulldog 25 EC, terkandung 2,04 ppm logam Pb. Indikasi adanya logam Pb dalam pestisida ini diduga pada bahan pestisida itu sendiri yang mengandung Pb.

Selain pupuk dan pestisida, asap kendaraan bermotor juga menjadi penyumbang logam Pb pada tanaman. Aktivitas kendaraan bermotor di sepanjang jalan akan menghasilkan asap kendaraan. Khusus untuk kendaraan yang menggunakan bensin sebagai bahan bakar seperti sepeda motor dan mobil,

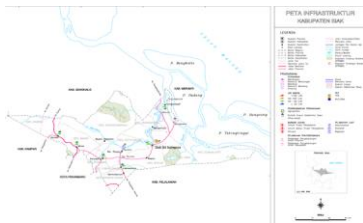
asap kendaraan yang dihasilkan akan mengandung logam Pb. Ini berasal dari senyawa Tetra Etilat Lead ($PBC_2H_5)_4$) yang digunakan sebagai zat adiktif dalam bensin yang berfungsi sebagai anti knocking (ketukan) pada mesin. Asap kendaraan bermotor akan terbang ke udara, sebagian lagi akan menempel pada tanaman yang berada di pinggir jalan raya dan sebagian lagi dengan adanya angin dan hujan akan mengakibatkan debu tersebut jatuh ke permukaan tanah dan jalan raya (Anita, et al., 2015). Senyawa timbal yang menempel pada tanaman, lama kelamaan akan teradsorpsi masuk ke dalam daun, sedangkan yang jatuh ke tanah akan diserap oleh tumbuhan melewati akar dan akan diendapkan ke seluruh bagian dari tanaman tersebut.

Pada dasarnya, tanah sudah mengandung logam berat dengan kadar yang rendah. Logam berat non esensial seperti Kadmium (Cd), dan Timbal (Pb) secara alami ada di dalam tanah karena bahan induk tanah mengandung logam tersebut (Hindersah, et al., 2004) seperti Pb pada batuan granit sebesar 24 ppm. Peterson dan Alloway (1979) menyebutkan kandungan rata-rata logam Pb dalam tanah secara alamiah sebesar 10 (ug/g).

Akibat pemupukan dan penggunaan pestisida rutin bertahun-tahun, maka logam berat akan terakumulasi dan menjadi ancaman bagi lingkungan tanah (Nopriani, 2011). Logam berat akan masuk ke dalam jaringan tanaman melalui akar yang selanjutnya akan masuk ke dalam siklus rantai makanan (Alloway, 1990).

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di salah satu perkebunan jambu biji yang berada di Km-17 Minas-Perawang, Kabupaten Siak pada bulan Juni-Juli 2020. Lokasi perkebunan berada di pinggir jalan raya (gambar 1).



Gambar 1. Peta Kabupaten Siak

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *purposive sampling*, yaitu dengan melakukan pemilihan sekelompok objek berdasarkan ciri atau sifat yang memiliki hubungan erat dengan ciri-ciri atau sifat – sifat yang sudah diketahui sebelumnya. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan sekunder. Data primer didapatkan dari pengukuran langsung, baik pengukuran parameter yang dilakukan di lapangan (*in-situ*) maupun pengukuran parameter yang dilakukan di laboratorium (*ex-situ*) sedangkan data sekunder didapatkan dari studi kepustakaan meliputi data kondisi lokasi penelitian, responden langsung kepada pemilik lahan perkebunan jambu biji di Desa Perawang Barat, Kabupaten Siak.

Analisis logam Pb dan Cd pada tanah, akar, dahan dan daun jambu biji

Data pembuatan kurva standar akan menghasilkan hubungan antara konsentrasi dengan absorbansi dalam bentuk persamaan regresi linear:

$$y = ax + b \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

$$y = \text{Absorbansi} \quad a = \text{slope}$$

$$x = \text{konsentrasi} \quad b = \text{intersep}$$

Berdasarkan perhitungan regresi linier, maka dapat diketahui kadar logam Pb dan Cd dalam sampel:

$$\text{Kadar logam Pb dan Cd} = \frac{C \times V}{\text{Berat Sample}} \text{ mg/Kg} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

$$C = \text{Konsentrasi logam Pb dan Cd pada sampel (ug/mL)}$$

$$V = \text{Volume sampel (mL)}$$

Analisis hubungan antara kandungan logam Pb dan Cd pada tanah perkebunan dengan logam pb dan Cd akar, dahan dan daun jambu biji

Analisis hubungan antara kandungan Pb dan Cd pada tanah perkebunan terhadap akar, dahan, dan daun jambu biji dilakukan dengan uji ANOVA. Seluruh rangkaian analisis statistik dilakukan dengan bantuan Software Microsoft dan Statistical Package for Social Science (SPSS).

Analisis tingkat cemaran logam Pb pada Tanah

Analisis tingkat cemaran logam Pb pada sampel dapat diketahui dari nilai indeks kontaminasi /pencemaran dengan menggunakan rumus:

Indeks Kontaminasi/Pencemaran:

$$(C/P) = \frac{\text{Konsentrasi Logam Berat pada Sampel}}{\text{Nilai Ambang Batas Logam Berat}} \dots \dots \dots (3)$$

Nilai indeks kontaminasi/pencemaran (C/P) yang didapat menggambarkan tingkat cemaran logam Pb pada sampel. Ini bisa dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Kontaminasi/Pencemaran Berdasarkan Indeks C/P

Indeks Kontaminasi/ Pencemaran	Tingkat Cemaran
0,1 – 0,2	Sedikit Terkontaminasi
0,26 – 0,50	Cukup Terkontaminasi
0,51 – 0,75	Terkontaminasi Berat
0,76 – 1,00	Sangat Terkontaminasi
1,1 – 2,0	Sedikit Tercemar
2,1 – 4,0	Cukup Tercemar
4,1 – 8,0	Tercemar Berat
8,1 – 16,0	Sangat Tercemar
>16,0	Teramat Sangat Tercema

HASIL DAN PEMBAHASAN

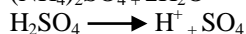
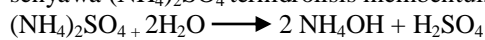
pH Tanah Perkebunan Jambu Biji

pH merupakan salah satu faktor yang berpengaruh bagi pertumbuhan tanaman. Semakin tinggi pH tanah atau bersifat basa, maka unsur hara yang terkandung di dalam tanah akan

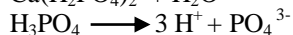
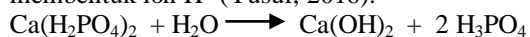
sangat sulit diserap oleh tanaman, begitupun sebaliknya, saat kondisi tanah bersifat asam atau pH terlalu rendah. Tanah bersifat basa biasanya kandungan hara dan mikroorganismenya sangat sedikit sehingga pertumbuhan terganggu, sedangkan pada tanah asam, tanaman akan mudah keracunan oleh unsur logam serta kekurangan hara. Unsur hara dan mineral akan mudah diserap oleh tanaman ketika berada pada kondisi netral. Sampel tanah perkebunan jambu biji diambil dari tiga posisi yakni tanah bagian depan, tanah bagian tengah dan tanah bagian belakang. Setelah itu, sampel tanah dikompositkan dan dilakukan pengukuran di laboratorium.

Hasil pengecekan pH tanah perkebunan jambu biji menunjukkan kondisi sedikit asam yakni 5,16. Usaha perkebunan jambu biji ini sudah dijalani oleh pemilik kebun sejak 15 tahun yang lalu. Ini bisa dilihat dari ukuran batang-batang jambu biji yang besar-besar dan tua. Selama 15 tahun menjalani usaha perkebunan ini, pemupukan selalu rutin dilakukan per 3 bulan. Adapun pupuk yang rutin digunakan antara lain, KCl, ZA dan TSP. Pupuk TSP dan ZA merupakan pupuk bersifat asam karena mengandung belerang.

Secara teoritis, pupuk ZA akan bersifat asam karena senyawa $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ terhidrolisis membentuk ion H^+ .



Begitu juga dengan pupuk TSP, secara teoritis, pupuk TSP akan bersifat asam karena senyawa $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ terhidrolisis membentuk ion H^+ (Yusuf, 2016).



Penggunaan pupuk kimia seperti urea dan ZA secara terus menerus dalam jangka panjang bisa mengakibatkan kondisi tanah semakin masam (Musnamar, 2003).

Kandungan Logam Pb pada Tanah dan Tanaman Jambu Biji

Berdasarkan hasil penelitian terhadap tanah dan tanaman jambu biji, terdapat sebaran logam Pb pada tanah, akar, dahan dan daun jambu biji yang dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Kandungan Logam Pb Pada Tanah, Akar, Batang dan Daun Jambu Biji

Sampel	Logam Pb (ppm)
Tanah	7,73
	7,60
	7,80
	Rata-rata \pm Std Dev
Akar	0,40
	0,39
	0,41
	Rata-rata \pm Std Dev
Batang/Dahan	1,35
	1,40
	1,32
	Rata-rata \pm Std Dev
Daun	2,19
	2,10
	2,18
	Rata-rata \pm Std Dev

Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan sebaran logam Pb yang berbeda-beda pada tanah perkebunan, akar, dahan dan daun jambu biji. Kandungan logam Pb tertinggi terdapat pada tanah sebanyak 7,71 ppm, diikuti daun, batang dan akar. Tanah yang merupakan media pertumbuhan jambu biji memiliki kandungan logam Pb tertinggi bisa berasal dari penggunaan pupuk dan pestisida dalam jangka lama dan kontiniu, Pb alami dari tanah dan juga Pb yang berasal dari partikulat.

Pupuk merupakan bahan yang diberikan ke dalam tanah dengan tujuan untuk melengkapi ketersediaan unsur hara (Novizan, 2005) yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Ada 2 jenis pupuk yaitu organik dan organik (Maryam, et al., 2008). Adapun pupuk organik yang digunakan di perkebunan jambu biji tersebut adalah pupuk kandang kotoran ayam. Pupuk kandang rutin diberikan per 3 bulan. Suriadikarta dan Setyorini (2005) menyatakan bahwa pupuk yang berasal dari kotoran ayam mengandung logam Pb sebesar 5 ppm, begitu juga Alloway (1995) juga menyebutkan di dalam pupuk kandang juga terdapat kandungan logam Pb sebesar 1,1 – 27 ppm.

Adapun pupuk anorganik yang digunakan oleh petani dalam perawatan jambu biji ini adalah KCl, ZA dan TSP. Menurut Alloway (1995), kadar logam berat Pb dalam pupuk posfat (TSP) dalam kisaran 7-225 ppm. Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa pupuk posfat mengandung logam berat Pb antara 5 – 156 ppm (Charlena, 2004). Usaha perkebunan jambu biji ini merupakan yang pertama kali dilakukan di Perawang dan usia tanaman jambu biji sudah sekitar 15 tahun. Pemakaian pupuk dalam jangka waktu yang cukup lama dan berulang, bisa menyebabkan logam berat terakumulasi di dalam tanah (Mortvedt, 1996).

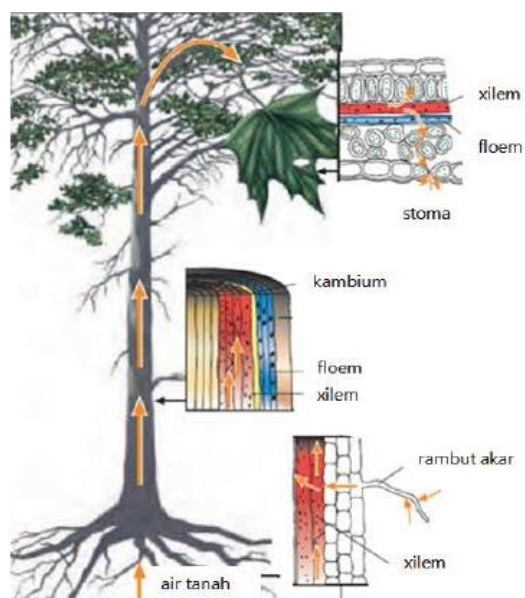
Selain pupuk, salah satu sumber penyumbang logam Pb di tanah adalah dari tanah itu sendiri. Peterson dan Alloway (1979) menyebutkan kandungan rata-rata logam Pb dalam tanah secara alamiah sebesar 10 (ug/g). Berdasarkan analisis Notohadiprawiro, et al., (1991) pada jenis tanah Vertisol Sragen, Ferrasol Karanganyar Solo dan Regosol Kuningan Yogyakarta, terdapat kandungan logam Pb sebesar 5,6 - 15,1 ppm.

Sumber lain yang menjadi sumbangsih logam Pb di tanah adalah partikulat. Partikulat merupakan partikel halus yang tersuspensi di udara seperti debu dan asap. Lokasi perkebunan yang berada di pinggir jalan raya dengan kesibukan aktivitas kendaraan bermotor bisa menghasilkan logam Pb dari asap kendaraan bermotor. Asap kendaraan bermotor akan terbang di udara, sebagian lagi akan menempel pada tanaman di pinggir jalan raya dan sebagian lagi akan dibawa angin dan hujan akan mengakibatkan debu tersebut jatuh ke tanah (Anita, et al., 2015). Debu yang terpapar logam Pb tersebut akan ikut menjadi penyumbang logam Pb di tanah.

Logam Pb pada Akar, Dahan dan Daun Jambu Biji

Tabel 2 menunjukkan hasil pengukuran logam Pb pada akar sebesar 0,40 \pm 0,12. Adanya logam Pb pada akar bisa berasal dari asosiasi logam Pb pada tanah melalui proses rantai makanan. Jaringan akar mempunyai interaksi langsung dengan tanah yang terkontaminasi pencemar berupa logam Pb (Ratnawati dan Fatmasari, 2018). Unsur hara dapat kontak dengan permukaan akar melalui tiga cara yakni, secara difusi dalam larutan tanah, secara pasif terbawa aliran air tanah dan

karena akar kontak dengan hara tersebut di dalam matrik tanah.



Gambar 2. Sistem Transportasi Makanan pada Tumbuhan

Tabel 2 menunjukkan kandungan logam Pb pada batang yang cukup tinggi dibandingkan akar. Kondisi ini disebabkan karena batang selain berfungsi sebagai penyalur makanan, juga berfungsi sebagai cadangan makanan. Jadi, nutrisi makanan yang diserap oleh akar yang di angkut melalui dahan akan di tahan dulu di batang sebagai cadangan makanan, pada kondisi inilah logam Pb yang kemungkinan diangkut bersama nutrisi makanan terakumulasi di batang. Inilah penyebabnya kandungan logam Pb di batang cukup tinggi dibandingkan akar.

Pada Tabel 2 dapat dilihat, bahwa daun memiliki kandungan logam Pb sebanyak 2,15 ppm dan paling tinggi dibandingkan akar dan batang. Ada banyak faktor yang menyebabkan logam Pb lebih tinggi di daun antara lain: penyerapan dari akar, pemakaian pestisida dan partikulat asap kendaraan bermotor. Penyerapan nutrisi makanan oleh akar yang kemudian melalui batang dan berakhir di daun, ada kemungkinan juga logam Pb pada tanah ikut terserap dan sampai ke daun sehingga daun juga bisa mengandung logam Pb.

Pestisida juga memberikan sumbangsih yang besar terhadap logam Pb pada daun. Perawatan jambu biji ini, juga menggunakan pestisida. Ada sebanyak sembilan pestisida yang digunakan oleh pemilik kebun antara lain: *lanet, antracol, gandasil buah dan batang, perfektan, mantap, reagen, matador dan uracon*. Kesembilan jenis pestisida tersebut berbeda-beda fungsinya, ada untuk melebatkan daun, menghilangkan semut, menghilangkan bintik-bintik hitam di daun dan lain-lain..

Hartini (2011) melaporkan bahwa pada pestisida Antracol 70 WP terkandung 12,48 ppm logam Pb dan pada pestisida Bulldog 25 EC, terkandung 2,04 ppm logam Pb. Selain itu, Karyadi (2005) menyebutkan bahwa pada beberapa pestisida mengandung logam berat Pb yaitu Antracol 70 WP, Dithane M45 80 Wp, Furadan 3G, Goal 240 EC dengan konsentrasi tertinggi terdapat pada Dithane sebesar 19,36 mg/kg dan konsentrasi terendah pad Goal 240 EC sebesar 0,87 mg/kg.

Indikasi adanya logam Pb dalam pestisida ini diduga pada bahan pestisida itu sendiri.

Selain pestisida, partikulat juga bisa menjadi penyumbang logam Pb pada daun. Ini karena, asap kendaraan bermotor juga menjadi penyumbang logam Pb pada tanaman. Adapun lokasi perkebunan jambu biji ini berada dipinggir jalan raya dengan intensitas kendaraan yang cukup ramai karena merupakan daerah industri dan juga akses jalan menuju ibukota kabupaten. Aktivitas kendaraan bermotor di sepanjang jalan akan menghasilkan asap kendaraan. Gas buang (emisi) dari kendaraan atau asap knalpot merupakan produk sisa dari pembakaran mesin yang tidak sempurna. Khusus untuk kendaraan yang menggunakan bensin sebagai bahan bakar seperti sepeda motor dan mobil, asap kendaraan yang dihasilkan akan mengandung logam Pb. Ini berasal dari senyawa Tetra Etilat Lead ($PbC_2H_5)_4$) yang digunakan sebagai zat adiktif dalam bensin yang berfungsi sebagai anti knocking (ketukan) pada mesin. Tetapi pemakaian Tetra Etilat Lead ini tidak baik bagi kesehatan dan lingkungan. Asap kendaraan bermotor akan terbang ke udara, sebagian lagi akan menempel pada tanaman yang berada di pinggir jalan raya dan sebagian lagi dengan adanya angin dan hujan akan mengakibatkan debu tersebut jatuh ke permukaan tanah dan jalan raya (Anita, et al., 2015). Senyawa timbal yang menempel pada tanaman, lama kelamaan akan teradsorbsi masuk ke dalam daun, sedangkan yang jatuh ke tanah akan diserap oleh tumbuhan melewati akar dan akan diendapkan keseluruhan bagian dari tanaman tersebut.

Kandungan Logam Cd pada Tanah dan Tanaman Jambu Biji

Berdasarkan hasil penelitian terhadap tanah dan tanaman jambu biji, terdapat sebaran logam Cd pada tanah, akar, dahan dan daun jambu biji yang dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandunga Logam Cd Pada Tanah, Akar, Batang dan Daun Jambu Biji

Sampel	Logam Cd (ppm)
Tanah	0,41
	0,38
	0,33
Rata-rata \pm Std Dev	0,37 \pm 0,04
Akar	< 0,20
	< 0,20
	< 0,20
Dahan	< 0,20
	< 0,20
	< 0,20
Daun	< 0,20
	< 0,20
	< 0,20

Hasil penelitian pada Tabel 3 menunjukkan logam Cd hanya terdeteksi pada tanah perkebunan sebanyak 0,37 \pm 0,04 ppm. Adapun sumber kontaminasi Cd di lahan pertanian adalah aplikasi *sludge* serta pupuk posfat (Chien, et al., 2003). Pupuk posfat mengandung logam kadmium, namun konsentrasi Cd di dalam pupuk P bermacam-macam tergantung pada bahan asal fosfat. Menurut Alloway (1990), kandungan logam Cd dalam pupuk posfat berkisar antara 0,1

– 170 ppm, sedangkan pada pupuk kandang berkisar 0,1 – 0,8 ppm. Aplikasi pupuk fosfat bersamaan dengan pupuk KCL juga dapat meningkatkan konsentrasi Cd tanaman karena terbentuk $CdCl_2$ yang mobil di larutan tanah (Chien, et al., 2003). Pada perawatan jambu biji ini, petani juga menggunakan pupuk posfat yakni TSP sekaligus dengan KCl. Penggunaan pupuk posfat dan KCl yang kontiniu dalam jangka waktu yang lama merupakan salah satu sumber logam Pb pada tanah perkebunan jambu biji ini ditambah lagi dengan pH tanah yang sedikit asam. Widaningrum, et al., (2007) melaporkan bahwa di sentra bawang merah Kabupaten Tegal dan Brebes, kandungan Cd tanaman bawang merah masing-masing berkisar antara 0,05 – 0,34 mg/kg. Ini disebabkan oleh pemakaian pupuk posfat yang mengandung kadmium secara berlebih dan pH tanah yang rendah sehingga menaikkan kesediaan kadmium dalam tanah.

Logam Cd pada Akar, Batang/Dahan dan Daun Perkebunan Jambu Biji

Pada Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa kandungan logam Cd pada akar, batang dan daun kecil dari 0,2 ppm. Kondisi ini karena kandungan logam Cd pada tanah juga sangat kecil sehingga kemungkinan logam Cd terserap oleh akar untuk di bawa ke batang dan daun juga kecil.

Tingkat Cemar Logam Pb dan Cd Pada Tanah Perkebunan

Kadar logam Pb dan Cd dalam sampel berbanding lurus dengan indeks C/P yang berarti bahwa semakin tinggi kadar logam Pb dan Cd dalam suatu sampel, maka akan semakin tinggi juga indeks C/P sampel tersebut. Sebaliknya, semakin rendah kadar logam Pb dan Cd dalam suatu sampel, maka indeks C/P nya akan semakin rendah juga. Berikut tingkat cemaran logam Pb dan Cd sampel tanah perkebunan jambu biji dapat dilihat pada Tabel 4 ini.

Tabel 4. Penentuan Tingkat Cemaran Logam Pb Sampel Tanah Perkebunan

Sampel	Kadar Pb (rata-rata±SD) ppm	Tingkat Cemaran Pb	Kadar Cd (rata-rata±SD) ppm	Tingkat Cemaran Cd
	C/P		C/P	
Tanah Perkebunan	7,71± 0,10 0,0771	Sangat sedikit terkontaminasi	0,375± 0,04 0,75	Terkontaminasi berat

Berdasarkan Tabel 4, diketahui bahwa sampel tanah perkebunan Jambu Biji sudah termasuk kategori tanah *sangat sedikit terkontaminasi* jika dilihat dari nilai indeks C/P logam Pbnya sebesar 0,0771. Ini karena kandungan logam Pb dalam tanah masih dalam jumlah yang sedikit dan masih dalam ambang batas yakni di bawah 100 ppm. Tetapi jika dilihat dari logam Cd, indeks C/P nya tanah perkebunan sebesar 0,75 ppm, sehingga mengakibatkan tanah perkebunan jambu biji ini termasuk dalam kategori tanah *terkontaminasi berat*.

Indeks C/P dari sampel tanah perkebunan jambu biji ini sudah termasuk pada tingkat terkontaminasi yang mengindikasikan keberadaan logam Pb dan Cd pada tanah perkebunan jambu biji walaupun sebenarnya belum berpengaruh kepada kondisi tanaman.

Aspek Lingkungan dari Usaha Perkebunan Jambu Biji

Usaha perkebunan jambu biji ini sudah dijalani oleh pemiliknya sejak 15 tahun yang lalu. Beliau merupakan pelopor usaha tanam jambu biji di daerah Perawang. Kualitas jambu biji yang dihasilkan sangat bagus, buahnya besar dan tidak berulat. Untuk mendapatkan buah jambu yang besar dan lebat, perlu perawatan yang maksimal, mulai dari pemupukan, penyemprotan pestisida, penanganan buah dan juga kebersihan lahan. Untuk pemupukan saja, digunakan beberapa jenis pupuk, seperti pupuk kandang, pupuk TSP, KCl dan juga ZA. Begitu juga untuk penyemprotan, digunakan sembilan jenis pestisida dengan fungsi yang berbeda-beda, seperti untuk membunuh hama, melebatkan daun, menghilangkan semut, dll. Dalam kurun waktu 15 tahun, sudah cukup banyak pupuk dan pestisida yang digunakan demi mendapatkan kualitas buah jambu biji yang bagus. Penggunaan pupuk dan pestisida yang awalnya berfungsi untuk meningkatkan kualitas produksi, namun tanpa disadari penggunaan pupuk anorganik dan pestisida secara terus menerus dapat menyebabkan pencemaran tanah (Lingga dan Marsono, 2005). Pencemaran tanah yang disebabkan oleh pestisida dan pupuk tidak memberikan dampak langsung bagi kesehatan masyarakat tetapi secara bertahap. Pupuk anorganik dan pestisida yang digunakan oleh para petani di dalamnya terkandung zat pencemar yaitu logam berat. Logam berat dapat terserap dan terakumulasi dalam tanah dan juga terserap dalam tanaman. Logam berat yang umum terkandung dalam pupuk anorganik dan pestisida adalah Pb, Cd, Hg, Zn, As, Cu dan Mn (Alloway, 1995). Faktor yang menyebabkan logam berat termasuk dalam kelompok zat pencemar yaitu karena adanya sifat –sifat logam berat yang tidak dapat terurai (nondegradable) dan mudah diadsorpsi (Vogel, 1985). Logam berat dapat memiliki dampak buruk bagi lahan pertanian karena logam berat yang terdapat pada pupuk anorganik dan pestisida dapat mencemari lingkungan tanah pertanian. Penggunaan pupuk anorganik dan pestisida sintesis yang dilakukan secara terus menerus dapat meningkatkan kandungan logam berat dalam tanah pertanian sehingga tanah tersebut menjadi tercemar (Juhaeti, et al., 2004). Ini terbukti dari hasil analisis sampel tanah perkebunan yang mengandung logam Pb sebesar 7,71 ppm dan logam Cd sebesar 0,37 ppm. Walaupun nilainya masih dalam ambang batas toleransi, tetapi jika dilihat dari indeks pencemarannya sudah menunjukkan kategori tanah terkontaminasi.

Aspek Ekonomi dari Usaha Perkebunan Jambu Biji

Usaha perkebunan jambu biji semakin berkembang di Desa Perawang Barat. Ini terlihat dengan semakin banyaknya warga masyarakat di sepanjang jalan Desa Perawang Barat yang ikut berjualan dan berkebun jambu biji. Ini membuktikan bahwa usaha jambu biji cukup memberikan keuntungan bagi warga Perawang Barat. Begitu banyaknya warga yang menjual jambu biji, menjadikan jambu biji sebagai oleh-oleh khas dari Perawang. Adapun harga 1 Kg jambu biji Rp. 10.000. Sekali panen biasanya di dapat ±30 Kg jambu biji dengan pendapatan kotor sebesar Rp.300.000.

Walaupun jambu biji di perkebunannya tidak panen setiap hari, tetapi beliau tetap bisa menjual jambu biji setiap hari. Ini karena tidak semua warga yang memiliki kebun jambu biji, langsung menjual jambunya di pinggir jalan, tetapi ada sebagian warga yang datang untuk menjual jambu bijinya sehingga usaha penjualan jambu bijinya tetap berjalan setiap hari.

Usaha perkebunan jambu biji bukan merupakan sumber penghasilan utama penduduk Perawang Barat, melainkan sebagai sumber penghasilan tambahan. Kebanyakan penduduk pekerjaan utamanya adalah berladang sawit. Di pagi hari dari jam 7 sampai jam 9 pagi, mereka akan pergi ke kebun jambu biji terlebih dahulu untuk memanen, menyemprot atau memupuk tanaman jambu. Setelah itu barulah mereka pergi berladang sampai sore hari. Di saat suami pergi ke ladang, sang istri biasanya yang berjualan jambu biji di pinggir jalan sehingga, selain mendapatkan penghasilan dari berladang, mereka juga mendapatkan penghasilan tambahan dari penjualan jambu bijinya. Menurut pemilik perkebunan, usaha perkebunan jambu biji ini cukup memberikan keuntungan bagi mereka, karena kemudahan dalam perawatan dan juga cukup tingginya daya beli orang-orang yang melewati jalan lintas perawang barat. Lokasi tempat tinggal mereka yang berada di pinggir jalan raya yang cukup ramai dilewati oleh masyarakat, membuat mereka mudah untuk menjual buah jambu biji. Cukup dengan membuka lapak di pinggir jalan saja, maka para pengendara akan berhenti untuk membeli buah jambu biji mereka. Dengan adanya penghasilan tambahan dari usaha jambu biji ini, membuat perekonomian keluarga mereka lebih tercukupi dan terpenuhi.

Aspek Sosial dari Usaha Perkebunan Jambu Biji

Lokasi penelitian ini dilakukan di perkebunan Jambu Biji yang pertama sekali ada di Desa Perawang Barat. Usaha perkebunan jambu biji ini sudah berlangsung selama 15 tahun. Ini terlihat dari ukuran batang jambu biji yang besar-besar. Keberhasilannya dalam merintis usaha perkebunan jambu biji memberikan dampak sosial langsung ke warga sekitar. Masyarakat menjadi termotivasi untuk ikut pula berkebun jambu biji. Ini terlihat dari bermunculannya perkebunan-perkebunan jambu biji baru di Desa Perawang Barat. Masyarakat yang awalnya hanya miliki satu sumber penghasilan utama seperti berladang, saat ini juga memiliki penghasilan tambahan dari usaha perkebunan jambu bijinya. Sepanjang jalan lintas Perawang –Minas akan banyak kita lihat warga-warga yang membuka lapak penjualan jambu biji sehingga buah jambu biji menjadi ikon oleh-oleh dari Perawang.

KESIMPULAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa logam Pb dan Cd banyak terdapat pada tanah perkebunan jambu biji dibandingkan akar, batang dan daun tanaman jambu biji. Berdasarkan nilai indeks C/P logam Pb dan Cd sampel tanah perkebunan jambu biji, menunjukkan bahwa tanah perkebunan jambu biji termasuk kategori terkontaminasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada seluruh saudara, dosen, teman dan sahabat yang telah membantu secara moril maupun materiil dalam

penelitian ini saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya semoga seluruh kebaikan tersebut mendapatkan pahala dari Tuhan YME dan kita termasuk orang-orang yang selalu bersyukur serta selalu dalam lindungan-Nya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alloway, B.J, (1995). *The Origin of Heavy Metals in Soils*. Blackie Academic & Professional. Glasgow
- Alloway, B.J., 1990. *Heavy Metal in Soils*. Jhon Willey and Sons Inc., New York
- Anita,S., Hanifah,A., Erdayanti, P. (2015). Analisis Kandungan Logam Timbal Pada Sayur Kangkung dan Bayam di Jalan kartama Pekanbaru Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *JOM FMIPA*. 2(1): 75-82
- Chien, S.H., Carmona, G., Prochnow, L.L., dan Austin, E.R. (2003). Cadmium Availability From Granulated and Bulk-Blended Phosphate-Potassium Fertilizers. *Journal of Environmental Quality*. 32:1911-1914
- Hartini, E., (2011). Kadar Plumbum (Pb) dalam Umbi Batang Merah di Kecamatan Kersana Kabupaten Brebes. *Jurnal Visikes*. 10 (1):69-75
- Hindersah, R. Dan Simarmata, T. (2004). Kontribusi Rizobakteri Azotobacter Dalam Meningkatkan Kesehatan Tanah Melalui Fiksasi N₂ dan Produksi Fitohormon di Rizosfir. *Jurnal Natur Indonesia*.6:127-133.
- Juhaeti, T., Sharif F., Hidayati, N., (2004). Inventarisasi Tumbuhan Potensial Untuk Fitoremediasi. *Jurnal Biodiversitas*.vol 6. No. 1 hal 31-33.
- Maryam, A., A. D. Susila dan J.G. Kartika. (2008). Pengaruh Jenis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Panen Tanaman Sayuran di dalam Nethenuse . *Makalah Seminar Departemen Agronomi dan Hortikultura* . Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor, 4-12 hlm.
- Nopriani. L.S., (2011). Teknik Uji Cepat Untuk Identifikasi Pencemaran Logam Berat Tanah Di Lahan Apel Batu. *Disertasi*. Universitas Brawijaya, Malang
- Novizan., (2005). Petunjuk Pemupukan yang Efektif. *Agromedia Pustaka*, Jakarta
- Subowo, Mulyadi, S. Widodo, dan Asep Nugraha., (1999). Status dan Penyebaran Pb, Cd, dan Pestisida pada Lahan Sawah Intensifikasi di Pinggir Jalan Raya. *Prosiding Bidang Kimia dan Bioteknologi Tanah*. Puslittanak, Bogor Suriadikart, D.A, dan D.Setyorini., 2005. *Laporan Hasil Penelitian Standar Mutu Pupuk Organik*. Balai Penelitian Tanah. Bogor
- Suriadikart, D.A, dan D.Setyorini., (2005). *Laporan Hasil Penelitian Standar Mutu Pupuk Organik*. Balai Penelitian Tanah. Bogor
- Vogel, (1985). Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro, Edisi Kelima. PT Kalman Pustaka, Jakarta