

ANALISIS LOGAM BERAT PADA BERAS (*Oriza sativa* L.) YANG DITANAM DI DAERAH INDUSTRI KARET MEKAR JAYA

THE ANALYSIS OF HEAVY METALS CONTENT OF RICE (*Oriza sativa* L.) PLANTED ON INDUSTRIAL AREA IN KARET MEKAR JAYA

La Ode Akbar Rasydy^{1*}, Diana Sylvia¹, Zenniah Anggraeni Zein¹

¹Sekolah Tinggi Farmasi Muhammadiyah Tangerang

*Corresponding Author Email : akbar_rasydy@yahoo.com

DOI : <http://dx.doi.org/10.47653/farm.v8i1.535>

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara dengan konsumsi beras terbesar setelah Bangladesh yang merupakan sebagai makanan pokok. Mutu beras dapat dilihat dari aktivitas budidaya padi tergantung pada proses penanaman dan lingkungan sekitar, seperti penggunaan pupuk anorganik, kualitas tanah, cuaca serta air yang tercemar oleh limbah industri juga dapat berpotensi dalam pencemaran bahan-bahan berbahaya bagi kesehatan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menentukan kandungan logam Kadmium (Cd), Tembaga (Cu), Merkuri (Hg), Timbal (Pb) dan Besi (Fe) pada 3 sampel beras yang ditanam di daerah Industri Karet Mekar Jaya. Sampel beras yang diambil dari hulu, tengah dan hilir persawahan disekitar industri dianalisis menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) dan pengujian dilakukan dengan 2 pengulangan. Dari hasil penelitian analisis logam Cd, Cu, Hg, Pb dan Fe yang diperoleh, sampel beras hanya mengandung logam Cu dan Fe, sedangkan logam Cd, Hg dan Pb tidak dapat terdeteksi. Logam Cu yang terkandung pada beras dipersawahan tersebut pada daerah hulu, tengah dan hilir berturut-turut 4,765; 4,73 dan 4,13 mg/kg sedangkan logam Fe berturut-turut 6,8; 5,76 dan 5,025 mg/kg. Kesimpulan yang diperoleh bahwa pada sampel beras 1, 2 dan 3 tidak terdeteksi logam Cd, Hg dan Pb, kadar logam Cu masih dalam batas aman menurut BPOM no 03725/B/SK/VII/89 sedangkan kadar logam Fe yang diperoleh melebihi batas aman menurut Permenkes no 492/MENKES/Per/IV/2010.

Kata Kunci : Beras, Logam Berat, SSA

ABSTRACT

Indonesia is the country with the largest rice consumption after Bangladesh which is the staple food. Rice quality can be seen from rice cultivation activities depending on the planting process and the surrounding environment, such as the use of inorganic fertilizers, soil quality, weather and water contaminated by industrial waste which can also potentially contaminate materials harmful to human health. This study aims to determine the metal content of Cadmium (Cd), Copper (Cu), Mercury (Hg), Lead (Pb) and Iron (Fe) in 3 samples of rice grown in the Mekar Jaya Rubber Industry area. Rice samples taken from upstream, middle and downstream of rice fields around the industry were analyzed using the Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) method and the test was carried out in 2 repetitions. From the results of the analysis of Cd, Cu, Hg, Pb and Fe metals obtained, rice samples only contained Cu and Fe metals, while Cd, Hg and Pb metals could not be detected. Cu metal contained in the rice fields in the upstream, middle and downstream areas were 4,765; 4.73 and 4.13 mg / kg, while Fe metal respectively 6.8; 5.76 and 5.025 mg / kg. The conclusion is that in rice samples 1, 2 and 3 no Cd, Hg and Pb metals were detected, Cu metal levels were still within safe limits according to BPOM no 03725/B/SK/VII/89 while the Fe metal content obtained exceeds the safe limit according to Permenkes no 492 / MENKES / Per / IV / 2010.

Keyword : Rice, Heavy Metal, AAS

PENDAHULUAN

Padi merupakan tanaman pangan yang sangat penting bagi setengah penduduk dunia.

Padi sangat dibutuhkan sebagai bahan pangan utama bagi 90% penduduk Indonesia karena

memiliki kandungan karbohidrat tinggi dan sumber energi utama bagi penduduk Indonesia terutama pada masyarakat pedesaan karena padi mampu memenuhi kebutuhan kalori sebanyak 35-60% bagi tubuh (Khush, 1997).

Indonesia diketahui negara dengan konsumsi beras kedua terbesar setelah Bangladesh dengan tingkat konsumsi beras mencapai 139 kg/kapita/tahun (FAO, 2009). Oleh karena itu, dibutuhkan beras yang bersih dan terbebas dari pencemaran bahan berbahaya yang mampu mempengaruhi kesehatan bagi penggunaannya. Mutu suatu beras dapat dilihat dari aktivitas budidaya padi yang ditanam oleh petani dan lingkungan sekitar. Seperti penggunaan pupuk anorganik serta air yang tercemar oleh limbah industri juga dapat menjadi potensi pencemaran bahan-bahan berbahaya bagi kesehatan yang mencemari akar, batang, daun, dan buah tanaman (Fitriana, 2016).

Sektor industri yang semakin pesat memberikan dampak negatif terhadap sektor pertanian di wilayah Karet Mekar Jaya. Pencemaran logam berat pada aliran irigasi persawahan padi diduga disebabkan dari pembuangan limbah industri sekitar wilayah pertanian sehingga wilayah pertanian sekitar menjadi tercemar dan mengakibatkan menurunnya kualitas tanah, air dan udara. Air irigasi yang digunakan dalam kegiatan pertanian tidak lepas dari unsur kimia akibat limbah hasil produksi dari masing-masing industri setempat, salah satunya logam berat seperti Kadmium (Cd), Tembaga (Cu), Merkuri (Hg), Timbal (Pb), Besi (Fe) dan sebagainya. Menurut Emil (1990), sifat toksisitas logam berat dapat dibagi ke dalam 3 kelompok, yaitu bersifat toksik tinggi yang terdiri dari unsur-unsur merkuri (Hg), kadmium (Cd), timbal (Pb), tembaga (Cu) dan seng (Zn), bersifat toksik sedang terdiri dari unsur-unsur krom (Cr), nikel (Ni) dan kobalt (Co). Adapun yang bersifat toksik rendah terdiri atas unsur mangan (Mn) dan besi (Fe).

Pencemaran logam berat pada padi tidak dapat diabaikan karena dapat menyebabkan gangguan kesehatan manusia dalam jangka panjang akibat akumulasi pada organ, serta berbagai macam penyakit saat tubuh tercemar logam berat seperti penyakit kanker paru-paru, gagal ginjal akut, anemia, kelumpuhan, dan kerusakan hati, sehingga kandungan konsentrasi logam berat Cd, Cu, Hg, Pb dan Fe dalam beras perlu diketahui dan diperkirakan nilai toksiknya (Palar, 2012).

Kadar logam Kadmium (Cd), Tembaga (Cu), Merkuri (Hg), Timbal (Pb), dan Besi (Fe) dapat ditentukan menggunakan berbagai metode yang telah banyak digunakan untuk penetapan kadar logam berat seperti spektrofotometri serapan atom, plasma gandeng induktif, massa spektrofotometri, kromatografi cair dan kromatografi cair kinerja tinggi. Akan tetapi dalam penelitian ini, peneliti tertarik menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) karena mempunyai kepekaan yang tinggi (batas deteksi kurang dari 0,01 ppm), pelaksanaannya relatif cepat dan sederhana, serta intervensinya rendah. Oleh karena itu, SSA menjadi metode analisa yang paling banyak digunakan untuk mengukur sampel logam dengan kadar yang paling kecil (Settle, 1997; Gandjar dan Rohman, 2007).

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Amelia dkk., (2015) dengan judul Analisis Kadar Logam Berat Pb dan Pertumbuhan Tanaman Padi di area Persawahan Dusun Betas, Desa Kapulungan, Gempol-Pasuruan didapati hasil bahwa kadar logam berat Pb pada padi yaitu dengan nilai rata-rata sebesar 1,341 ppm. Hasil tersebut telah melebihi standar baku mutu BPOM dengan batas maksimum 0,3 mg/kg.

Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang menganalisis kandungan logam berat pada beras (*Oriza sativa* L.) dengan analisis kuantitatif menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan logam Cd, Cu, Hg, Pb dan Fe pada 3 sampel beras yang ditanam di daerah Industri Karet Mekar Jaya.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimental Laboratorium yaitu untuk menentukan adanya logam berat Cd, Cu, Hg, Pb dan Fe pada beras (*Oriza sativa* L.) yang ditanam di daerah industri karet mekar jaya dengan menggunakan SSA. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 3 sampel yang diambil dari 3 letak berbeda yaitu hulu, tengah dan hilir.

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan analitik, erlenmeyer ukuran 250 ml, bulp, pipet volumetrik 10 mL, pipet volumetrik 25 mL, batang pengaduk gelas,

pemanas listrik, gelas ukur 100 mL, labu ukur 100 mL, corong gelas, kertas saring, pipet tetes, botol sampel uji, kompresor udara dan spektrofotometer serapan atom beserta *Vapor Generation Assambly (VGA)*.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu beras yang diambil dari persawahan Daerah Industri Karet Mekar Jaya, HNO_3 , H_2SO_4 , HClO_4 , larutan baku standar $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, gas asetilena dan Aquadest.

Metode

Penelitian ini merupakan eksperimen yang berinteraksi langsung dengan objek penelitian, dilakukan di Laboratorium Kimia Terpadu Institut Pertanian Bogor (IPB). Adapun tahapan yang dilakukan yaitu :

1. Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan yaitu beras yang diambil dari persawahan di Daerah Industri Karet Mekar Jaya. Sampel yang digunakan diambil dari 3 tata letak berbeda yaitu pada bagian hulu, tengah dan hilir. Kemudian sampel yang diambil akan dianalisis secara kuantitatif menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

2. Pembuatan Larutan Baku dan Kurva Kalibrasi

a. Larutan Baku dan Kurva Kalibrasi Pb

Larutan baku Pb dibuat dengan cara dilarutkan 1,598 gram $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ dengan HNO_3 65%, kemudian masukkan ke dalam labu takar 1000 mL dan diencerkan hingga tanda batas. Kemudian untuk membuat konsentrasi 100 ppm dipipet 10 mL larutan induk Pb 1000 ppm ke dalam labu takar 100 mL dan diencerkan dengan larutan HNO_3 65% hingga tanda batas, hingga diperoleh larutan baku 100 ppm.

Pembuatan kurva kalibrasi dilakukan dengan membuat konsentrasi 10 ppm dipipet 10 mL larutan induk Pb 100 ppm ke dalam labu takar 100 mL dan diencerkan dengan HNO_3 65% hingga tanda batas. Larutan standar dibuat sebanyak duplo, pada pembuatan larutan standar simple dipipet 1, 2, 4, 8, dan 12 mL larutan kerja $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 10 ppm ke dalam labu takar 100 mL dan diencerkan sampai tanda batas sehingga mempunyai

konsentrasi Pb 0,1; 0,2; 0,4; 0,8 dan 1,2 ppm. Kemudian pada pembuatan larutan standar duplo dipipet 2, 4, 8, 12 dan 16 mL larutan kerja $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 10 ppm kedalam labu takar 100 mL dan diencerkan sampai tanda batas sehingga mempunyai konsentrasi 0,2; 0,4; 0,8; 1,2 dan 1,6 ppm kemudian diukur dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom pada panjang gelombang 217 nm.

b. Larutan Baku dan Kurva Kalibrasi Hg

Larutan baku Hg dibuat dengan dilarutkan 0,1618 gram $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ dengan HNO_3 65%, kemudian masukkan ke dalam labu takar 100 mL dan diencerkan hingga tanda batas. Kemudian untuk membuat konsentrasi 10 ppm dipipet 10 mL larutan baku Hg 100 ppm ke dalam labu takar 100 mL dan diencerkan dengan HNO_3 65% hingga tanda batas.

Pembuatan kurva kalibrasi dilakukan dengan membuat konsentrasi 0,1 ppm dipipet 1 mL larutan induk 10 ppm ke dalam labu takar 100 mL dan diencerkan dengan HNO_3 65% hingga tanda batas. Larutan standar dibuat sebanyak duplo, pada pembuatan larutan standar simple dipipet 2, 4, 6, 8, dan 10 mL larutan kerja $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ 0,1 ppm ke dalam labu takar 100 mL dan diencerkan sampai tanda batas sehingga mempunyai konsentrasi Hg 2, 4, 6, 8 dan 10 ppm. Kemudian pada pembuatan larutan standar duplo dipipet 2, 4, 6 dan 8 mL larutan kerja $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ 0,1 ppm ke dalam labu takar 100 mL dan diencerkan sampai tanda batas sehingga mempunyai konsentrasi 2, 4, 6 dan 8 ppm, kemudian diukur dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom pada panjang gelombang 253,7 nm.

c. Larutan Baku dan Kurva Kalibrasi Cd

Larutan baku Pb dibuat dengan cara dilarutkan 2,583 gram $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ dengan HNO_3 65%, kemudian masukkan ke dalam labu takar 1000 mL dan diencerkan hingga tanda batas. Kemudian untuk membuat konsentrasi 100 ppm dipipet 10 mL larutan induk Cd 1000 ppm ke dalam labu takar 100 mL dan diencerkan

dengan larutan HNO_3 65% hingga tanda batas, hingga diperoleh larutan baku 100 ppm.

Pembuatan kurva kalibrasi dilakukan dengan membuat konsentrasi 10 ppm dipipet 10 mL larutan induk Cd 100 ppm ke dalam labu takar 100 mL dan diencerkan dengan HNO_3 65% hingga tanda batas. Larutan standar dibuat sebanyak duplo, pada pembuatan larutan standar simplo dipipet 0,2; 0,5; 1, 2, 4, 6, 8 dan 10 mL larutan kerja $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 10 ppm ke dalam labu takar 100 mL dan diencerkan sampai tanda batas sehingga mempunyai konsentrasi Cd 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 dan 1 ppm. Kemudian pada pembuatan larutan standar duplo dipipet 0,2; 0,5; 1, 2, 4, 6, 8 dan 10 mL larutan kerja $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 10 ppm ke dalam labu takar 100 mL dan diencerkan sampai tanda batas sehingga mempunyai konsentrasi Cd 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 dan 1 ppm, kemudian diukur dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom pada panjang gelombang 228,8 nm.

d. Larutan Baku dan Kurva Kalibrasi Cu

Larutan baku Cu dibuat dengan cara dilarutkan 3,866 gram $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dengan HNO_3 65%, kemudian masukkan ke dalam labu takar 1000 mL dan diencerkan hingga tanda batas. Kemudian untuk membuat konsentrasi 100 ppm dipipet 10 mL larutan induk Cu 1000 ppm ke dalam labu takar 100 mL dan diencerkan dengan larutan HNO_3 65% hingga tanda batas, hingga diperoleh larutan baku 100 ppm.

Pembuatan kurva kalibrasi dilakukan dengan membuat konsentrasi 10 ppm dipipet 10 mL larutan induk Cu 100 ppm ke dalam labu takar 100 mL dan diencerkan dengan HNO_3 65% hingga tanda batas. Larutan standar dibuat sebanyak duplo, pada pembuatan larutan standar simplo dipipet 1, 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 mL larutan kerja $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 10 ppm ke dalam labu takar 100 mL dan diencerkan sampai tanda batas sehingga mempunyai konsentrasi Cu 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1 dan 1,2 ppm.

Kemudian pada pembuatan larutan standar duplo dipipet 2, 4, 6, 8 dan 12 mL larutan kerja $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 10 ppm ke dalam labu takar 100 mL dan diencerkan sampai tanda batas sehingga mempunyai konsentrasi Cu 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 dan 1,2 ppm, kemudian diukur dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom pada panjang gelombang 324,7 nm.

e. Larutan Baku dan Kurva Kalibrasi Fe

Larutan baku Fe dibuat dengan cara dilarutkan 4,321 gram $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ dengan HNO_3 65%, kemudian masukkan ke dalam labu takar 1000 mL dan diencerkan hingga tanda batas. Kemudian untuk membuat konsentrasi 100 ppm dipipet 10 mL larutan induk Fe 1000 ppm ke dalam labu takar 100 mL dan diencerkan dengan larutan HNO_3 65% hingga tanda batas, hingga diperoleh larutan baku 100 ppm.

Pembuatan kurva kalibrasi dilakukan dengan membuat konsentrasi 10 ppm dipipet 10 mL larutan induk Fe 100 ppm ke dalam labu takar 100 mL dan diencerkan dengan HNO_3 65% hingga tanda batas. Larutan standar dibuat sebanyak duplo, pada pembuatan larutan standar simplo dipipet 2, 8 dan 16 mL larutan kerja $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 10 ppm ke dalam labu takar 100 mL dan diencerkan sampai tanda batas sehingga mempunyai konsentrasi Fe 0,2; 0,8 dan 1,6 ppm. Kemudian pada pembuatan larutan standar duplo dipipet 2, 4, 8 dan 12 mL larutan kerja $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 10 ppm ke dalam labu takar 100 mL dan diencerkan sampai tanda batas sehingga mempunyai konsentrasi Fe 0,2; 0,4; 0,8 dan 1,2 ppm, kemudian diukur dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom pada panjang gelombang 248,3 nm.

3. Preparasi Sampel

Metode yang digunakan yaitu destruksi basah. Destruksi basah diawali dengan menimbang sampel beras yang sudah diserbukkan sebanyak 1-2,5 gram dalam tabung digesti kemudian masukkan HNO_3 pekat sebanyak 25 mL dan diamkan selama semalam (dalam ruang asam), setelah itu panaskan di atas penangas listrik selama 30-45 menit dengan temperatur 100°C lalu

dinginkan. Tambahkan 10 mL HClO₄ 70-72%, kemudian dididihkan secara perlahan sampai larutan berubah warna menjadi jernih. Setelah didinginkan tambahkan 25 mL H₂O dan dididihkan kembali sampai semua gas NO₂ keluar, setelah dingin selanjutnya larutan di filtrasi dalam labu ukur 50 mL kemudian encerkan sampai tanda batas lalu homogenkan. Hasil destruksi kemudian di analisis menggunakan SSA untuk mengetahui keberadaan Cd, Cu, Hg, Pb dan Fe.

4. Penentuan Logam Berat pada Sampel

Kadar logam berat Cd, Cu, Hg, Pb dan Fe diukur kadarnya menggunakan SSA pada λ 228,8 nm, 324,7 nm, 253,7 nm, 217 nm dan 248,3 nm. Sampel yang sudah di destruksi dimasukkan dalam SSA kemudian didapat hasil berupa absorbansi dan dihitung kadarnya menggunakan

persamaan garis regresi kurva kalibrasi dengan rumus:

Kadar Logam Berat

$$(\mu\text{g/g}) = \frac{C (\mu\text{g/ml})}{B (\text{g})} \times F (\text{mL})$$

Dimana :

C = Konsentrasi logam berat dalam sampel yang dihitung dari kurva kalibrasi

F = Volume larutan uji dalam mL

B = Bobot sampel dari larutan uji

5. Pengaturan Kondisi Mesin SSA

Pengaturan kondisi sesuai dengan buku petunjuk pemakaian SSA Perkin-Elmer 5100 PC. Kondisi tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengaturan Kondisi Instrumen SSA

Parameter	Satuan	Cd	Cu	Hg	Pb	Fe
Type instrument	-	flame	Flame	VGA	flame	flame
Panjang gelombang	Nm	228.8	324.7	253.7	217.0	248.3
Laju alir udara	L/menit	13.50	13.50	-	13.60	13.50
Laju alir pembakaran	L/menit	2.00	1.50	-	2.10	2.00
Lebar celah	Nm	0.5	0.5	0.5	1.0	0.2

HASIL DAN PEMBAHASAN

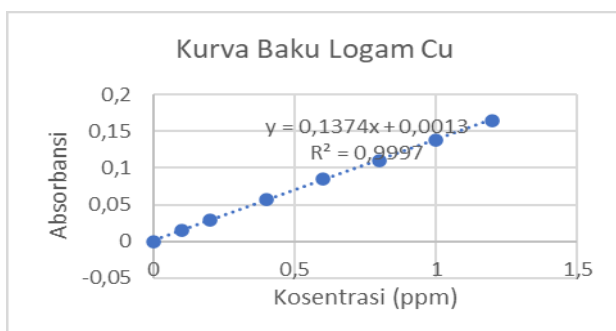
Penentuan uji linieritas ditentukan untuk mengetahui kemampuan suatu metode analisis dalam memperoleh hasil yang sesuai terhadap konsentrasi analit dalam sampel. Kurva kalibrasi dilakukan dengan membuat kurva kalibrasi antara konsentrasi versus absorbansi. Sehingga dari kurva kalibrasi dapat dihasilkan persamaan regresi $y = bx + a$ dan koefisien korelasi. Nilai koefisien korelasi inilah yang digunakan untuk mengetahui linieritas pengukuran sampel. Untuk mendapatkan koefisien korelasi yang baik dan sesuai dengan yang disyaratkan berdasarkan Handayani & Lestari (2012) yaitu sebesar $> 0,997$. Hasil pengujian linieritas dapat dilihat pada **Gambar 1**. Linieritas yang dihasilkan dapat dilihat dari harga koefisien korelasi (r^2) pada larutan standar masing-masing logam dimana harga koefisien korelasi ini telah

memenuhi syarat yang diperbolehkan menurut Handayani & Lestari (2012) yaitu $> 0,997$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa alat yang digunakan mempunyai respon yang baik terhadap sampel, sehingga persamaan regresi linear yang diperoleh dapat digunakan untuk menghitung konsentrasi sampel.

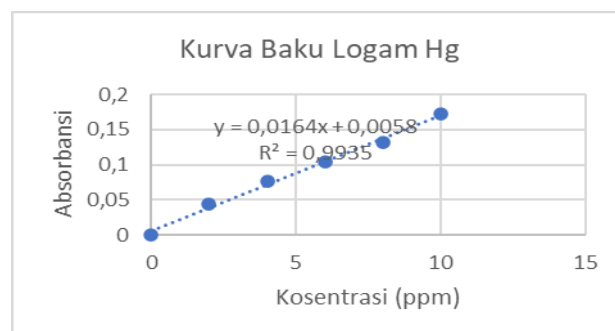
Penentuan uji *Limit of Detection (LoD)* merupakan jumlah terkecil dari analit dalam suatu sampel yang dapat dideteksi dan memberikan respon signifikan apabila dibandingkan dengan blanko, sedangkan *Limit of Quantitation (LoQ)* menunjukkan jumlah terkecil dari analit yang terkandung dalam sampel yang dapat dikuantifikasi secara presisi dan akurat Uji *LoD* dan *LoQ* ini digunakan untuk mengetahui kemampuan suatu alat untuk mendeteksi analit yang akan dianalisis menggunakan alat tersebut. Apabila *LoD* dan *LoQ* yang dihasilkan hasilnya kecil maka

deteksi alat tersebut masih bagus dan dapat memberikan hasil analisis analit yang sesuai

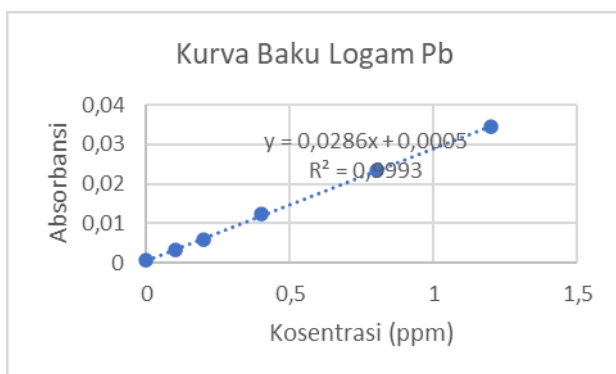
(Hidayati, 2013).



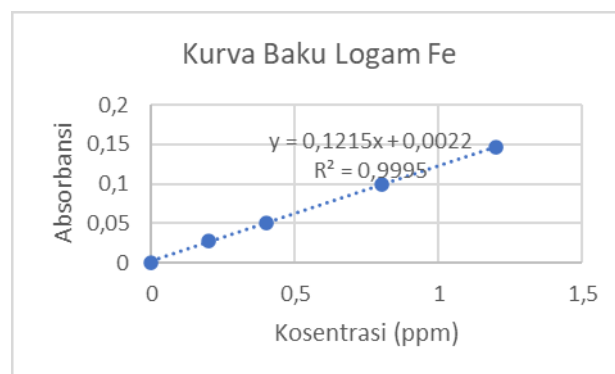
(a)



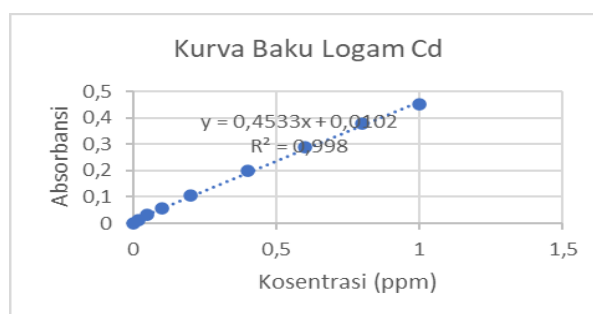
(b)



(c)



(d)



(e)

Gambar 1. Kurva Baku Logam Cu (a), Hg (b), Pb (c), Fe (d), dan Cd (e)

Menurut Harmita (2004) penentuan nilai LoD dan LoQ untuk mengetahui kinerja alat dapat dilakukan dengan menggunakan kurva kalibrasi. Limit deteksi dapat diperoleh dari tiga kali standar deviasi (x/y) dibagi dengan slope

yang diperoleh dari persamaan regresi linier. Sedangkan limit kuantitasi dapat diperoleh dari sepuluh kali standar deviasi (x/y) dibagi dengan slope. Hasil penentuan LoD dan LoQ dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Penentuan LoD dan LoQ logam Cu, Cd, Hg, Pb dan Fe

Logam	LoD	LoQ
Cd	$5,9625 \times 10^{-4}$	$1,8068 \times 10^{-3}$
Cu	$4,2121 \times 10^{-5}$	$1,2764 \times 10^{-4}$
Hg	$8,9515 \times 10^{-3}$	$2,7126 \times 10^{-2}$
Pb	$2,1126 \times 10^{-5}$	$6,4018 \times 10^{-5}$
Fe	$6,9607 \times 10^{-5}$	$2,1093 \times 10^{-4}$

Tabel 2. menunjukkan nilai LoD dari alat SSA menunjukkan bahwa konsentrasi terkecil dari analit yang masih dapat di deteksi oleh alat SSA. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi logam berat Cu, Cd, Hg, Pb dan Fe dalam sampel beras hasil persawahan di daerah Industri Mekar Jaya dapat dipercaya sebagai sinyal alat terhadap analit apabila konsentrasinya lebih besar dari limit deteksinya (LoD). Apabila konsentrasi analit dibawah nilai LoD, maka sinyal yang ditangkap oleh alat adalah sepenuhnya noise, sehingga sinyal yang diperoleh tidak dapat dipercaya. Hal ini dikarenakan konsentrasi yang berada pada limit deteksi belum sepenuhnya dapat dipercaya akibat akurasi yang dihasilkan rendah (Nursanti dkk, 2019).

LoQ menunjukkan konsentrasi analit terendah yang terkuantifikasi dimana nilai dari limit kuantitasi menentukan batas rentang kerja yang harus dicapai dalam suatu pengukuran. Hasil analisis kadar logam berat Cu, Cd, Hg, Pb dan Fe dalam sampel beras yang didapat melebihi limit deteksi dan limit kuantitasi serta masih dalam daerah kerja menunjukkan bahwa pada penelitian ini alat SSA yang digunakan memberikan respon yang baik apabila digunakan untuk menganalisis analit yang terkandung dalam sampel beras.

Analisis kandungan logam berat pada beras persawahan Daerah Industri Karet Mekar Jaya, Tengerang di daerah hulu, tengah dan hilir persawahan dapat dilihat pada Tabel 3-5.

Tabel 3. Hasil Analisis Kandungan Logam Berat di daerah Hulu Persawahan

Logam Berat	Replikasi	Kosentrasi (mg/kg)		
		Hasil Analisis	Rata-rata	Baku Mutu
Cd	1	ttd	ttd	0,4
	2	ttd		
Cu	1	4,72	4,765	40
	2	4,81		
Hg	1	ttd	Ttd	0,05
	2	ttd		
Pb	1	ttd	ttd	0,5
	2	ttd		
Fe	1	7,13	6,8	0,3
	2	6,47		

Tabel 4. Hasil Analisis Kandungan Logam Berat di daerah Tengah Persawahan

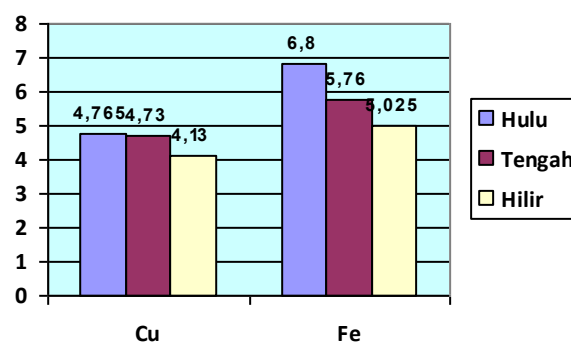
Logam Berat	Replikasi	Kosentrasi (mg/kg)		
		Hasil Analisis	Rata-rata	Baku Mutu
Cd	1	ttd	ttd	0,4
	2	ttd		
Cu	1	4,64	4,73	40
	2	4,83		
Hg	1	ttd	Ttd	0,05
	2	ttd		
Pb	1	ttd	Ttd	0,5
	2	Ttd		
Fe	1	5,61	5,76	0,3
	2	5,91		

Tabel 5. Hasil Analisis Kandungan Logam Berat di daerah Hilir Persawahan

Logam Berat	Replikasi	Kosentrasi (mg/kg)		
		Hasil Analisis	Rata-rata	Baku Mutu
Cd	1	ttd	Ttd	0,4
	2	ttd		
Cu	1	4,18	4,13	40
	2	4,08		
Hg	1	ttd	ttd	0,05
	2	ttd		
Pb	1	ttd	ttd	0,5
	2	ttd		
Fe	1	5,03	5,025	0,3
	2	5,02		

Dari hasil analisis yang dirangkum pada Tabel 2-4, kandungan logam Cd, Hg dan Pb pada beras yang ditanam baik pada daerah hulu, tengah maupun hilir persawahan tidak terdeteksi dikarenakan konsentrasinya berada dibawah batas deteksi (*LoD*), selain itu untuk logam Cu terkandung pada beras dipersawahan tersebut (Gambar 1.) pada daerah hulu, tengah dan hilir berturut-turut mengandung logam Cu 4,765; 4,73 dan 4,13 mg/kg. Kandungan logam Cu tersebut masih berada pada rentang yang diperbolehkan yang terkandung pada bahan pangan yaitu sebesar 40 mg/kg (The Act 2001/2006) dan jika dikonsumsi tidak berlebihan maka aman untuk dikonsumsi, sedangkan untuk logam Fe terkandung pada beras dipersawahan tersebut pada daerah hulu, tengah dan hilir berturut-turut mengandung logam Fe 6,8; 5,76 dan 5,025 mg/kg. Kandungan logam Fe tersebut hasil analisis diatas ambang batas yang diperbolehkan menurut Keputusan Menteri Kesehatan RI tahun 2010 yaitu < 0,3 mg/kg. Umumnya pada proses pertumbuhan padi logam Fe dibutuhkan dalam bagian penyusunan dari enzim-enzim tertentu tetapi tanaman menyerap Fe dalam jumlah yang sedikit yaitu < 0,1% dalam jaringan tanah (Benyamin, 2001) selain itu Fe merupakan unsur penting dalam nutrisi manusia dan memenuhi berbagai fungsi biokimia dalam metabolisme manusia (Scherz dkk, 2006), namun disisi lain merupakan logam berat dengan toksisitas tinggi, dapat menyebabkan keracunan dimana terjadi muntah, kerusakan usus, penuaan dini hingga kematian mendadak, mudah marah, radang sendi, cacat lahir, gusi berdarah, kanker, cardiomyopathies, sirosis ginjal, sembelit, diabetes, diare, pusing, mudah lelah, kulit kehitam-hitaman, sakit

kepala, gagal hati, hepatitis, mudah emosi dan lain sebagainya (Garno, 2001).

**Gambar 1.** Kandungan Logam Berat yang terdapat pada Beras

Perkembangan penduduk dan industri yang sangat cepat di daerah Ciputat, Tangerang, memberikan kontribusi pada peningkatan pencemaran terhadap lingkungan di negara berkembang seperti Indonesia. Dampak meningkatnya hal tersebut adalah menurunnya kualitas tanah, air, dan udara akibat pencemaran limbah yang dihasilkan oleh manusia. Pada daerah persawahan disekitar Industri Mekar Jaya terkandungnya logam Fe pada beras dimungkinkan karena banyaknya limbah hasil produksi industri setempat mengandung logam Fe dan akhirnya menyebabkan air irigasi yang digunakan pada proses pertumbuhan sehingga padi terakumulasi dan tercemar oleh logam Fe (Cao Hongbin, 2010).

KESIMPULAN

Sampel beras baik yang tumbuh daerah hulu, tengah dan hilir persawahan Industri Karet Mekar Jaya tidak terdeteksi logam Cd, Hg dan Pb, kadar logam Cu masih dalam batas aman menurut BPOM no

03725/B/SK/VII/89 sedangkan kadar logam Fe yang diperoleh melebihi batas aman menurut Permenkes no 492/MENKES/Per/IV/2010.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, R. A., Rachmadiarti, F., dan Yuliani. 2015. Analisis Kadar Logam Berat Pb Dan Pertumbuhan Tanaman Padi Di Area Persawahan Dusun Betas Desa Kapulungan, Gempol-Pasuruan. *Lentera Bio*, 4(3), 187–191.
- Anonim. 2010. *Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Benyamin, Lakitan. 2001. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Cao Hongbin et all. 2010. Heavy metals in rice and garden vegetables and their potential health risk to inhabitants in industrial zone in Jiangsu, China. *J. of Environmental Sciences*, 22: 1792-1799.
- Depkes RI. 1989. *Surat Keputusan Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan Departemen Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 03725/B/SK/VII/89 tentang Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Makanan (mg/kg)*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Fitriah, L. 2016. Dampak Pencemaran Aktivitas Kendaraan Bermotor Terhadap Kandungan Timbal (Pb) dalam Tanaman Padi atau Beras. *Tesis*. Bogor : IPB.
- Food Agriculture Organization. 2009. *State Of Food and Agriculture: Livestock in the Balance: Food and Agriculture Organization*. Roma.
- Gandjar, I.G., dan Rohman, A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. Hal. 419, 425.
- Garno, Y. S. 2001. Kandungan beberapa logam berat di perairan pesisir timur pulau Batam. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 2(3), 281-286.
- Handayani, C., M. Mushlih, & J. Lestari. 2018. Validasi Metode Analisa Kadar Logam Fe pada Rambut Masyarakat di Sekitar Kawasan Industri Semen. *Jurnal Katalisator*, III(1): 36-42.
- Hidayati, E.N. 2013. Perhitungan Metode Destruksi pada Analisis Pb dalam Rambut dengan AAS. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Harmita. 2004. Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya. *Jurnal Majalah*, 1(3): 117-135.
- Khush GS. 1997. Origin, dispersal, cultivation and variation of rice. *Plant Mol. Biol*, 35:25-34.
- Nursanti Angger Ratnawati dkk. 2019. *Validasi Metode Pengujian Logam Berat Timbal (Pb) dengan Destruksi Basah Menggunakan FAAS dalam Sedimen Sungai Banjir Kanal Barat Semarang*, VIII, (1): 37-45.
- Palar, H. 2012. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Cet. 5. Jakarta: Rineka Cipta.
- Scherz Heimo, Eva Kircof. 2006. Trace elements in foods: Zinc content of raw foods-a comparison of data originating from different geographical regions of the world. *J. of food composition and analysis*, 19:420- 433.
- Settle, F. 1997. *Handbook of Instrumental Techniques for Analytical Chemistry*, New Jersey: Prentice-Hall Inc.