

## Kandungan Timbal (Pb) yang Terabsorpsi pada Buah Apel (*Malus pumila*) yang Dijual di Pinggir Jalan Kota Palu

Isharyadi Hasan\* & Astija

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Tadulako, Indonesia

Received: 11 Maret 2019; Accepted: 25 Maret 2019; Published: 5 Juni 2019

### ABSTRAK.

Timbal (Pb) merupakan emisi gas berbahaya yang dapat mencemari buah apel (*Malus pumila*) yang dijual di pinggir-pinggir jalan Kota Palu. Oleh sebab itu, kelayakan buah *Malus pumila* untuk dikonsumsi perlu diteliti dan hasilnya akan dipublikasikan dalam bentuk media pembelajaran berupa poster. Penelitian ini dilakukan melalui pemeriksaan kandungan Pb pada buah *Malus pumila* dengan menggunakan SSA. Buah *Malus pumila* yang dijual oleh pedagang buah di Jl. Sisingamaradja dari hari ke-1, ke-3, dan ke-7, memiliki kandungan Pb pada kulit buah secara berturut-turut sebesar 0,211 mg/L, 0,662 mg/L dan 0,192 mg/L, sedangkan pada dagingnya sebesar 0,141 mg/L, 0,213 mg/L, dan 0,201 mg/L. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang tidak signifikan antara waktu pemasaran dengan kandungan Pb pada buah *Malus pumila*. Selain itu, kandungan Pb pada kulit dan daging buahnya berbeda tidak signifikan. Ditambah lagi, kandungannya tersebut lebih rendah dari keputusan yang ditetapkan oleh BPOM RI (0,2 mg/kg). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa buah *Malus pumila* yang di jual di Jl. Sisingamaradja layak dikonsumsi.

**Kata Kunci:** Timbal; Buah apel; Kota Palu; Media pembelajaran

## Absorbed Lead (PB) Content in Apples (*Malus pumila*) Sold on the Roadside of Palu City

### ABSTRACT

Lead (Pb) is a hazardous gas emission that can contaminate apples (*Malus pumila*) which are sold on the streets of Palu City. Therefore, the feasibility of *Malus pumila* fruit for consumption needs to be researched and the results will be published in the form of learning media in the form of posters. This research was conducted by examining the Pb content in *Malus pumila* fruit using AAS. *Malus pumila* fruit sold by fruit traders on Jl. Sisingamaradja from day 1, 3, and 7, contained Pb in the fruit skin of 0.211 mg/L, 0.662 mg/L and 0.192 mg/L, while in the flesh it was 0.141 mg/L, 0.213 mg/L, and 0.201 mg/L. These results indicate that there is an insignificant relationship between marketing time and Pb content in *Malus pumila* fruit. In addition, the Pb content in the skin and flesh of the fruit was not significantly different. In addition, the content is lower than the decision set by BPOM RI (0.2 mg/kg). Thus, it can be concluded that the fruit of *Malus pumila* sold on Jl. Sisingamaradja is suitable for consumption.

**Keywords:** Lead; Apple; Palu City; Learning Media

Copyright © 2019 Isharyadi Hasan & Astija

OPEN ACCESS



**Corresponding author:** Isharyadi Hasan, Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Tadulako, Indonesia.

Email: [isharyadihasan@gmail.com](mailto:isharyadihasan@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Timbal atau plumbum (Pb) merupakan salah satu unsur kimia dengan nomor atom 82. Pb yang bersifat diantaranya memiliki titik lebur rendah, penghantar listrik yang tidak baik, tahan terhadap peristiwa korosi, lunak dan kerapatannya lebih besar dibandingkan dengan logam lainnya (Palar, 2012), menyebabkannya sering digunakan pada berbagai industri salah satunya dalam pembuatan solder. Akan tetapi, penggunaannya ini tidak digunakan lagi untuk mengurangi dampak pencemaran lingkungan yang ditimbulkannya (Zhao, 2008). Namun, hingga kini penambahan Pb pada bahan bakar masih sulit untuk ditinggalkan, sebab Pb dalam bentuk Tetra Ethyl Lead (TEL) digunakan sebagai bahan aditif anti-knock untuk meningkatkan daya pelumas melalui peningkatan efisiensi pembakaran (Palar, 2012).

Dengan demikian, peningkatan transportasi kendaraan mengindikasikan tingginya pembuangan emisi Pb di daerah tersebut. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Ardillah (2016) bahwa kualitas udara di jalan raya dengan lalu lintas yang sangat padat mengandung Pb yang lebih tinggi dibandingkan dengan udara di jalan raya dengan kepadatan lalu lintas yang rendah. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Kota Palu (2016) bahwa banyaknya armada pengangkut sampah di Kota Palu ditahun 2011 berjumlah 28 unit, sedangkan ditahun 2015 mengalami penambahan menjadi 39 unit. Peningkatan jumlah unit armada ini dapat menunjukkan bahwa pertumbuhan penduduk tiap tahunnya selalu meningkat di Kota Palu. Pertumbuhan penduduk ini akan dibarengi dengan kebutuhan masyarakat yang beranekaragam, sehingga peningkatan jumlah jenis transportasi kendaraan lainnya sangat mungkin terjadi.

Pb yang terlepas ke udara dapat terabsorpsi pada buah-buahan yang dijual di pinggir-pinggir jalan, salah satunya adalah buah apel. Pb terabsorpsi melalui lentisel kulit buah *Malus pumila* (Winarma, dkk., 2015), dapat berikatan dengan enzim polifenol oksidase (PPO) (Jibril, 2018).

Dari beberapa jenis buah yang ada, buah apel (*Malus pumila*) merupakan salah satu yang cukup populer. Buah ini populer dengan rasanya yang manis, lembut dan memiliki kandungan gizi yang beragam, menyebabkannya mudah

ditemukan dijual di pinggir-pinggir jalan Kota Palu. Sehingga, masyarakat yang lebih mempertimbangkan masalah efisiensi waktu, akan lebih memilih membelinya di lokasi tersebut. Padahal, buah tersebut dapat diindikasikan telah tercemari Pb.

Buah yang tercemari Pb, bila dikonsumsi dapat menyebabkan keracunan akut pada sistem saraf pusat, meskipun proses keracunan tersebut terjadi dalam waktu yang cukup panjang dengan kecepatan penyerapan yang kecil. Pb yang terikat eritrosit dalam darah akan didistribusikan ke seluruh tubuh. Pendistribusian Pb pertama kali terjadi pada jaringan lunak seperti otot dan berkorporasi dalam tulang, gigi dan rambut untuk dideposit (storage). Dengan demikian, untuk mencegah dampak yang ditimbulkannya tersebut, maka ditetapkan baku mutu oleh BPOM RI (2017) yang menyatakan bahwa batas maksimum cemaran logam berat Pb dalam pangan berkategori buah dan sayuran adalah sebesar 0,2 mg/kg.

Informasi yang masih kurang mengenai kelayakan buah yang telah tercemari Pb untuk dikonsumsi, menyebabkan masyarakat tidak terlalu mepedulikan masalah pencemaran ini. Oleh sebab itu, penelitian tentang kandungan Pb yang terabsorpsi pada buah apel yang dijual di pinggir jalan Kota Palu, perlu untuk dilakukan.

## METODE

Sampel buah *Malus pumila* yang diambil berada di jalan Sisingamaradja sebanyak 3 buah dengan 3 variasi waktu pemasaran yaitu, hari ke-1, hari ke-3, dan hari ke-7. Sampel diambil dari pedagang yang berada di sekitar SPBU Sisingamaradja.

Kemudian itu, preparasi sampel dilakukan di Laboratorium Biologi FKIP UNTAD, sedangkan pemeriksaan kandungan Pb menggunakan SSA (Spektrofotometri Serapan Atom) dilakukan di Laboratorium Kesehatan Palu.

Sebelum preparasi dilakukan, *peeler* dan pisau dibersihkan dengan menggunakan aquadest. Kemudian itu, buah *Malus pumila* dikupas dan dipotong menggunakan *peeler* dan pisau. Selanjutnya, sampel ditimbang (berat awal) dan dikeringkan di dalam oven dengan suhu 105 °C selama 24 jam (Elbagermi, dkk., 2012). Untuk memastikan bahwa sampel telah kering, maka

dilakukan penimbangan kembali (berat akhir). Sampel yang telah kering dihaluskan dengan menggunakan blender dan penghalusan lebih lanjut dilakukan dengan menggunakan alu dan mortal.

Kulit buah apel ditimbang seberat 1,5 g dan daging buahnya seberat 5 g. Setelah itu, sampel dicampurkan dengan HNO<sub>3</sub> dan aquadest dengan perbandingan 1:1:2 di dalam gelas kimia 50 mL (Handayani dan Prayitno, 2009 dalam Winarma, dkk, 2015). Selanjutnya, dipanasi di atas Hot Plate hingga larutan berubah warna menjadi kuning. Kemudian itu, ditambahkan dengan aquadest kembali (Pandjaitan, 2017), dengan perbandingan 1:10. Selanjutnya adalah penyaringan menggunakan kertas saring whatman 41 ke dalam botol sampel.

Pemeriksaan kandungan Pb pada sampel buah apel, didahului dengan pengukuran larutan standar yang mengandung Pb sebesar 0,1 mg/L, 0,5 mg/L, 1 mg/L, 1,5 mg/L, dan 2 mg/L menggunakan SSA pada panjang gelombang 217 nm. Melalui hasil tersebut dapat dibuat persamaan regresinya yang digunakan untuk menentukan kandungan Pb pada sampel buah apel.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil bahwa pengukuran absorbansi larutan standar Pb dapat dilihat pada Tabel 1.

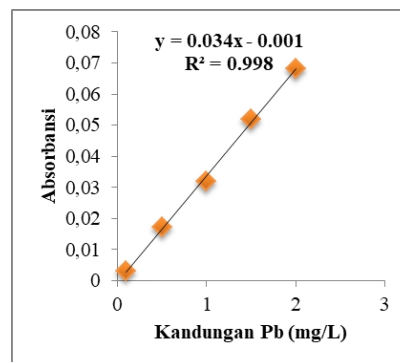
Tabel 1. Hasil Pengukuran Absorbansi Larutan Standar Pb

| No | Konst. St (mg/L) | Abs   |
|----|------------------|-------|
| 1  | 0.1              | 0.003 |
| 2  | 0.5              | 0.017 |
| 3  | 1                | 0.032 |
| 4  | 1.5              | 0.052 |
| 5  | 2                | 0.068 |

Kurva di atas menunjukkan hubungan yang linear antara absorbansi dengan kandungan Pb pada larutan standarnya. Selanjutnya, kurva tersebut digunakan untuk memprediksi kandungan Pb dalam sampel buah apel yang belum diketahui. Dengan menggunakan SSA pada panjang gelombang 217 nm diperoleh rerata nilai absorbansinya pada kulit buah dari waktu pemasaran hari ke-1, ke-3 dan ke-7 secara berturut-turut sebesar 0,006, 0,022, dan 0,005,

sedangkan pada daging buahnya sebesar 0,004, 0,006, dan 0,006. Melalui hasil tersebut, maka diperoleh konsentrasi Pb pada kulit buah secara berturut-turut sebesar 0,211 mg/L, 0,662 mg/L, dan 0,192 mg/L, sedangkan pada daging buahnya sebesar 0,141 mg/L, 0,213 mg/L, dan 0,201 mg/L.

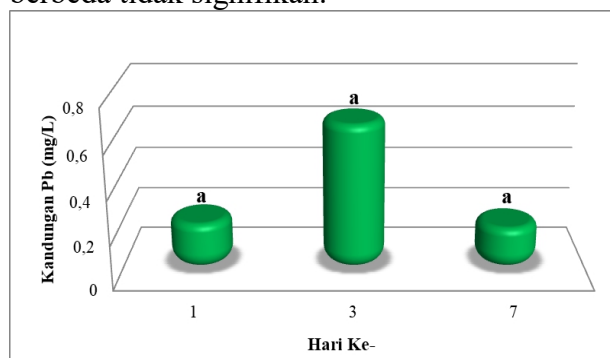
Melalui tabel di atas dapat dibuat kurva yang dapat disajikan pada Gambar 1.



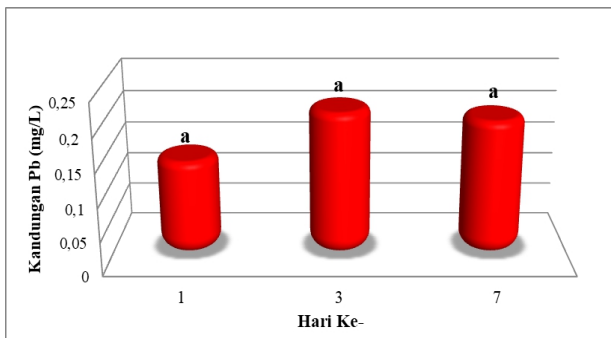
Gambar 1. Larutan standar Pb

Selanjutnya, dilakukan uji korelasi untuk menjelaskan hubungan antara waktu pemasaran dengan kandungan Pb pada buah apel. Hasil analisis tersebut memperlihatkan nilai r pada kulit buah sebesar -0,224 dan pada dagingnya sebesar 0,645. Adapun nilai *propotion of inference error* pada kulit buah sebesar 0,856 ( $p > 0,05$ ) dan pada dagingnya sebesar 0,554 ( $p > 0,05$ ), maka semua variabel tersebut berkorelasi tidak signifikan.

Sementara itu, untuk melihat perbedaan Pb pada kulit dan daging buah, maka dilakukan analisis variansi. Pada Gambar 2 dan 3 menunjukkan bahwa kandungan Pb pada kulit dan daging buah pada setiap waktu pemasarannya berbeda tidak signifikan.

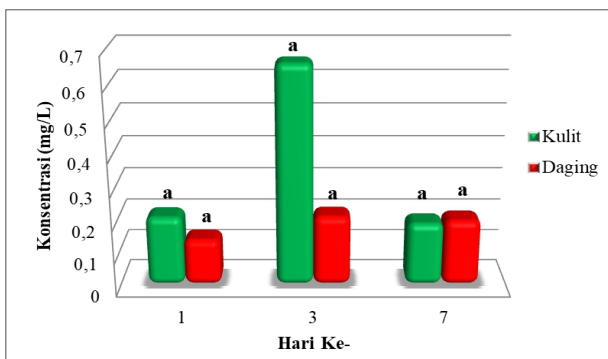


Gambar 2. kandungan Pb pada kulit buah apel (*malus pumila*)



Gambar 3. kandungan Pb pada daging buah apel (*malus pumila*)

Dengan menggunakan analisis yang sama juga memperlihatkan bahwa kandungan Pb pada kulit dan daging buah yang berada pada waktu pemasaran yang sama berbeda tidak signifikan. Hasil tersebut dapat disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kandungan Pb Pada Kulit dan Daging Buah Apel (*Malus pumila*)

## PEMBAHASAN

Dari pemeriksaan kandungan Pb dengan menggunakan SSA menunjukkan bahwa Pb yang terabsorpsi pada buah apel bervariasi bergantung pada lamanya pemasaran. Pada Gambar 4 memperlihatkan bahwa kandungan Pb baik pada kulit maupun pada daging buah apel meningkat mulai hari ke-1 hingga hari ke-3, tetapi pada hari ke-7 justru mengalami penurunan. Melalui peristiwa tersebut dapat menerangkan bahwa buah apel mampu mereduksi Pb setelah hari ke-3 waktu pemasarannya. Peristiwa ini diduga terjadi karena adanya aktivitas antioksidan di dalam buah apel mulai hari ke-3.

Sementara itu, aktivitas enzimatis juga ikut terlibat dalam mencegah terabsorpsinya Pb pada buah apel. Salah satu enzim tersebut adalah *polyphenol oxidase* (PPO). Atas dasar informasi tersebut, enzim PPO tampaknya mengatasi

kerusakan sel pada buah apel dari hari ke-3 hingga hari ke-7 waktu pemasarannya. Keterangan lebih lanjut diketahui bahwa dalam menjalankan fungsinya tersebut, PPO akan berikatan dengan ion lainnya (kofaktor) dalam buah apel. Namun dengan adanya absorpsi Pb, kofaktor dari ion-ion akan tergantikan dengan Pb yang terabsorpsi pada kulit maupun pada daging buah. Hasil ini didukung oleh penjelasan yang diungkapkan dalam penelitian yang dilakukan oleh Jibril (2018) bahwa ketika  $Zn^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ , dan  $Ba^{2+}$  sebagai kofaktor akan tergantikan dengan logam berat seperti Pb, karena pusat aktif dari enzim *polyphenol oxidase* ini cenderung lebih menjerat Pb dibandingkan dengan ion-ion lainnya. Palar (2012) juga mengungkapkan bahwa defisiensi Zn dan Fe seringkali memudahkan masuknya logam Pb untuk menggantikan fungsi ion logam dari gugus fungsional enzim. Akibatnya kemampuan kerja enzim tersebut akan menurun.

Kejadian sebagaimana yang diungkapkan di atas, diperkuat oleh hasil analisis korelasi yang menunjukkan bahwa lamanya waktu pemasarannya berhubungan tidak signifikan dengan kandungan Pb yang terabsorpsi pada buah apel. Demikian pula, hasil analisis variansi juga menunjukkan bahwa kandungan Pb baik pada kulit maupun pada daging buah apel pada setiap waktu pemasarannya berbeda tidak signifikan. Dengan demikian, dapat dipahami bahwa kemampuan buah apel untuk mereduksi Pb telah terjadi semenjak hari ke-1 waktu pemasarannya. Secara keseluruhan dari hasil penelitian ini, menunjukkan bahwa buah apel yang dijual di Jl. Sisingamaradja layak untuk dikonsumsi, karena memiliki kandungan Pb lebih rendah dari 0,2 mg/kg (BPOM RI, 2017).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa kandungan Pb yang terabsorpsi pada kulit buah apel di hari ke-1, ke-3, dan ke-7 secara berturut-turut sebesar 0,211 mg/L, 0,662 mg/L dan 0,192 mg/L, sedangkan pada dagingnya sebesar 0,141 mg/L, 0,213 mg/L dan 0,201 mg/L. Hasil tersebut berhubungan tidak signifikan antara waktu pemasaran dengan kandungan Pb dalam buah apel dan juga berbeda tidak signifikan baik antara kandungan Pb pada kulit maupun pada daging buah. Selanjutnya,

kandungan-kandungan Pb tersebut lebih rendah dari keputusan yang ditetapkan oleh BPOM RI (0,2 mg/kg), maka buah apel layak dikonsumsi.

Zhao, Fang. (2008). Information Technology Entrepreneur and Innovation. IGI Global.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ardillah, Yustini. (2016). "Faktor Risiko Kandungan Timbal di Dalam Darah". *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 7, (3), 150-165.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2017). *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2017 Tentang Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan Olahan*. Jakarta: BPOM RI
- Badan Pusat Statistik Kota Palu. (2016). *Banyaknya Armada Pengangkut Sampah dan Kontainer Penampung Sampah di Kota Palu (Unit), 2011-2015*.
- Elbagermi, M.A.; H. G. M. Edwards; and A.I. Alajtal. (2012). *Monitoring of Heavy Metal Content in Fruits and vegetables Collected from Production and Market Sites in the Misurata Area of Libya. Dalam ISRN Analytical Chemistry*.
- Jibril, Nabila Mukmininah. (2018). *Studi Aktivitas Enzim Polifenol Oksidase (PPO) Dari Buah Langsung (Lansium parasiticum)*. Skripsi Sarjana pada PSITP UNHAS Makassar.
- Masduqi, M. dan S. Ngabekti. (2015). "Efek Lama Perendaman dan Konsentrasi Sari Jeruk Nipis Terhadap Penurunan Kadar Timbal (Pb) Pada Daging Sapi (Studi Kasus di TPA Jatibarang Semarang)". *Unnes Journal of Life Science*, 4, (1), 45-53.
- Palar, Heryando. (2012). *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta. ISBN: 9795185950. PP. 161.
- Panjaitan, Bintang Sri Rezeki. (2017). *Analisis Kandungan Logam Timbal (Pb) Pada Sayur Kol (Brassica olearacea) Wortel (Daucus carota L.)*. Skripsi Sarjana pada FKM UNISEMAR Medan.
- Winarma, R. Sikanna, dan Musafira. (2015). "Analisis Kandungan Timbal Pada Buah Apel (*Pyrus malus* L.) yang Dipajangkan Dipinggir Jalan Kota Palu Menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom". *Jurnal of Natural Science*, 4, (1), 32-45.