

**Studi Komparasi Kandungan Timbal pada Buah Apel
(*Malus domestica*) Varietas Fuji dari Pasar Tradisional
dan Swalayan di Yogyakarta**

Skripsi



**Minarsih Maria Sambo
31170128**

**Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
2021**

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Minarsih Maria Sambo
NIM : 31170128
Program studi : Biologi
Fakultas : Bioteknologi
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (None-exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

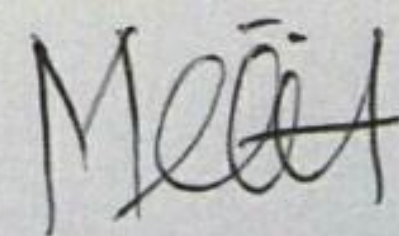
**“STUDI KOMPARASI KANDUNGAN TIMBAL PADA BUAH APEL
(*Malus domestica*) VARIETAS FUJI DARI PASAR TRADISIONAL DAN
SWALAYAN DI YOGYAKARTA”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 6 Juli 2021

Yang menyatakan



(Minarsih Maria Sambo)
NIM: 31170128

Studi Komparasi Kandungan Timbal pada Buah Apel (*Malus domestica*) Varietas Fuji dari Pasar Tradisional dan Swalayan di Yogyakarta

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana



Minarsih Maria Sambo
31170128

Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
2021

Lembar Pengesahan

Skripsi dengan judul:

STUDI KOMPARASI KANDUNGAN TIMBAL PADA BUAH APEL (*Malus domestica*) VARIETAS FUJI DARI PASAR TRADISIONAL DAN SWALAYAN DI YOGYAKARTA

telah diajukan dan dipertahankan oleh:

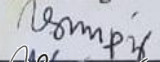
MINARSIH MARIA SAMBO
31170128

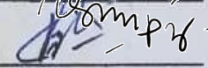
dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains pada tanggal 01 Juli 2021


Nama Dosen

1. Prof. Emy P, MP
(Dosen Penguji I / Ketua Tim)
2. Drs. Guruh Prihatno, M.S.
(Dosen Pembimbing I / Dosen Penguji II)
3. Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech, M.Sc.
(Dosen Pembimbing II / Dosen Penguji III)

Tanda Tangan

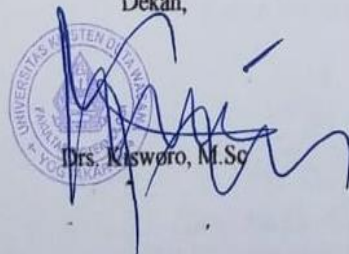




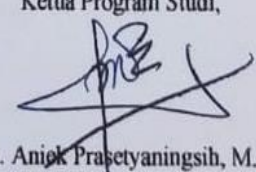


Yogyakarta, 01 Juli 2021
Disahkan Oleh:

Dekan,


Drs. Kisworo, M.Sc

Ketua Program Studi,


Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul Proposal : Studi Komparasi Kandungan Timbal pada Buah
Apel (*Malus domestica*) Varietas Fuji dari Pasar
Tradisional dan Swalayan di Yogyakarta

Nama : Minarsih Maria Sambo


Nomor Induk Mahasiswa : 31170128

Hari/Tanggal Ujian : Kamis, 01 Juli 2021

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



(Drs. Guruh Prihatmo, M.S.)
NIK : 874 E 055

(Dwi Adityarini, S. Si, M. Biotech, M. Sc.)
NIK: 194 KE 421

Ketua Program Studi Biologi



(Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si)
NIK: 884 E 075

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Minarsih Maria Sambo

NIM : 31170128

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

“Studi Komparasi Kandungan Timbal pada Buah Apel (*Malus domestica*) Varietas Fuji dari Pasar Tradisional dan Swalayan di Yogyakarta”

Adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 1 Juli 2021



(Minarsih Maria Sambo)

NIM: 31170128

KATA PENGANTAR

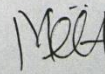
Puji Syukur kepada Tuhan Yesus atas penyertaan-Nya sehingga penelitian dan penulisan tugas akhir yang berjudul "**Studi Komparasi Kandungan Timbal pada Buah Apel (*Malus domestica*) Varietas Fuji dari Pasar Tradisional dan Swalayan di Yogyakarta**" dapat terselesaikan dengan baik. Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S.Si) Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, tidak terlepas dari doa, bimbingan dan semangat dari berbagai pihak. Dengan ini perkenankan penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Erny P, MP selaku dosen penguji I dan ketua tim penguji.
2. Drs. Guruh Prihatmo., M.S selaku dosen pembimbing I, serta dosen penguji II yang telah bersedia meluangkan waktu, membimbing penulis mulai awal persiapan skripsi hingga penulisan naskah tugas akhir dengan baik.
3. Dwi Adityarini, S. Si, M. Biotech, M. Sc selaku dosen pembimbing II, serta dosen penguji III yang telah bersedia meluangkan waktu, membimbing penulis mulai awal persiapan skripsi hingga penyusunan tugas akhir dengan baik.
4. Segenap dosen, staf dan laboran Bioteknologi UKDW.
5. Kedua orang tua penulis yaitu (Anita Sambo dan Jamal) serta saudari penulis (Yulita) yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat kepada penulis.
6. Teman-teman puk-puk kesayangan khususnya sobat pejuang logam berat timbal (Rhamatya dan Mayang), yang selalu ada dan berproses dari awal hingga penulisan tugas akhir ini.
7. Teman-teman pondok anggraeni yang selalu menghibur dan menyemangati penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini, sehingga sangat dibutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk tugas akhir ini. Akhir kata penulis berharap tugas akhir ini bisa memberikan manfaat bagi berbagai pihak yang membutuhkan

Yogyakarta, 1 Juli 2021



Minarsih Maria Sambo

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN JUDUL BAGIAN DALAM	ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
HALAMAN PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii-viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1-2
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Buah Apel.....	4
2.1.1 Klasifikasi Ilmiah Apel Fuji	4
2.1.2 Morfologi Buah Apel	5
2.1.3 Kandungan Gizi dan Manfaat Apel	6
2.2 Sumber Distribusi Apel.....	6-8
2.3 Logam Berat.....	8-9
2.4 Timbal (Pb)	9
2.4.1 Definisi Timbal (Pb).....	9
2.4.2 Karakteristik Timbal (Pb).....	10
2.4.3 Kontaminasi Logam Timbal (Pb).....	10-11
2.4.4 Efek Logam Berat Timbal Bagi Manusia.....	11-12
2.5 Metode Analisis Timbal	12-13
BAB III METODOLOGI	14

3.1	Pemilihan Lokasi Penelitian.....	14
3.2	Desain Penelitian.....	15
3.3	Bahan	15
3.4	Alat	15
3.5	Cara Kerja	15
3.5.1	Persiapan, Pengambilan Sampel dan Wawancara	15-16
3.5.2	Preparasi Sampel	16
3.5.3	Ekstraksi Sampel	16
3.5.4	Analisis Konsentrasi Timbal	17
3.5.4.1	Pembuatan larutan induk Pb 20 mg/L.....	17
3.5.4.2	Penentuan Konsentrasi Pb dengan Kurva Standar.....	17
3.5.4.3	Penentuan Konsentrasi Pb pada Sampel	17
3.6	Analisis Data	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		19
4.1	Kondisi Umum Lokasi Sampling.....	19-20
4.2	Pengaruh Lokasi Penjualan Terhadap Konsentrasi Timbal pada Apel Fuji (<i>Malus domestica</i>).....	21-25
4.3	Pengaruh Perlakuan Tidak dicuci dan Dicuci Terhadap Konsentrasi Timbal pada Apel Fuji (<i>Malus domestica</i>)	25-28
BAB V KESIMPULAN		29
5.1	Kesimpulan	29
5.2	Saran	29-30
DAFTAR PUSTAKA		31-33
LAMPIRAN.....		34-42

DAFTAR TABEL

Nomor Gambar	Judul Tabel	Halaman
4.1	Analisis ANOVA Berdasarkan Lokasi Pengambilan Sampel	24
4.2	Pengelompokan <i>Homogeneous Subsets</i> Berdasarkan Lokasi Pengambilan Sampel	24
4.3	Analisis ANOVA Berdasarkan Pelakuan Dicuci dan Tidak dicuci	27
4.4	Pengelompokan <i>Homogeneous Subsets</i> Berdasarkan Pelakuan Dicuci dan Tidak dicuci	27-28

DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar	Judul Gambar	Halaman
2.1	Buah Apel Fuji	4
2.2	Volume Impor Apel ke Indonesia dari Negara Pengekspor Tahun 2008-2017	7
2.3	Skema Analisis Menggunakan AAS (<i>Atomic Absorption Spektrofotometer</i>)	13
3.1	Lokasi Pengambilan Sampel	14
3.2	Alat AAS merek Perkin Elmer PinAacle 900T	17
4.1	Peta Lokasi Sampling	19
4.2	Konsentrasi Logam Berat Timbal pada Apel Fuji Berdasarkan Lokasi	21
4.3	Konsentrasi Logam Berat Timbal pada Apel Fuji Berdasarkan Perlakuan	25

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Hasil Analisis Konsentrasi Pb pada Ekstrak Sampel dari Laboratorium Universitas Islam Indonesia (UII)	34-37
2	Kurva Standar Larutan baku Pb	38
3	Analisis Statistik	38-42

©UKDW

ABSTRAK

Studi Komparasi Kandungan Timbal pada Buah Apel (*Malus domestica*) Varietas Fuji dari Pasar Tradisional dan Swalayan di Yogyakarta

MINARSIH MARIA SAMBO

Apel (*Malus domestica*) varietas fuji merupakan jenis apel impor yang banyak digemari oleh masyarakat. Secara umum apel kaya akan kandungan fitokimia dengan aktivitas antioksidan kuat yang baik bagi kesehatan. Penjualan apel fuji pada lokasi yang terbuka dan dekat jalan raya berpotensi tercepar oleh partikel Pb dari emisi gas buangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan konsentrasi Pb pada apel fuji dari pasar tradisional dan swalayan. Sampel diperoleh dari pasar Demangan luar, pasar Kranggan luar dan dalam, Superindo serta Mirota Kampus. Sampel diekstraksi menggunakan *aqua regia* HCl: HNO₃ (3:1, v/v). Analisis konsentrasi Pb menggunakan *Atomic Absorption Spectrofotometer* (AAS). Pengolahan data menggunakan SPSS dengan uji ANOVA untuk mengetahui perbandingan konsentrasi Pb dari masing-masing lokasi. Diperoleh rata-rata konsentrasi Pb pada sampel apel fuji dari pasar Demangan luar (0,213 mg/kg), pasar Kranggan luar (0,208 mg/kg), pasar Kranggan dalam (0,162 mg/kg), Superindo (0,147 mg/kg) dan Mirota Kampus (0,168 mg/kg). Berdasarkan baku mutu BPOM (2018) konsentrasi Pb pada pasar Demangan luar dan pasar Kranggan luar telah melewati standar baku mutu. Sedangkan untuk standar baku mutu SNI (2009) semua konsentrasi masih dalam batas aman. Sehingga dari konsentrasi di atas, dapat disimpulkan bahwa lokasi penjualan sangat berpengaruh terhadap konsentrasi Pb pada buah apel fuji terutama yang dijual dekat dengan jalan raya

Kata Kunci: Apel fuji (*Malus domestica*), timbal, pasar tradisional, swalayan, baku mutu.

ABSTRACT

Comparative Study of Lead Content in Apples (*Malus domestica*) Fuji Variety from Traditional Markets and Supermarkets in Yogyakarta

MINARSIH MARIA SAMBO

*Apple (*Malus domestica*) Fuji variety is a type of imported apple that is much favored by the public. In general, apples are rich in phytochemicals with strong antioxidant activity which is good for health. Sales of Fuji apples in open locations and near highways may be emitted by Pb particles from exhaust gas emissions. This study aims to determine and compare the concentration of Pb in Fuji apples from traditional markets and supermarkets. Samples were obtained from the outside Demangan market, the outside and inside Kranggan market, Superindo and Mirota Kampus. Samples were extracted using aqua regia HCl: HNO₃ (3:1, v/v). Analysis of Pb concentration using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). Data processing using SPSS with ANOVA test to determine the ratio of Pb concentration from each location. The average concentration of Pb in Fuji apple samples was obtained from the Demangan outside market (0.213 mg/kg), Kranggan outside market (0.208 mg/kg), Kranggan inside market (0.162 mg/kg), Superindo (0.147 mg/kg) and Mirota Campus (0.168 mg/kg). Based on the BPOM quality standard (2018), the concentration of lead in the outer Demangan market and the outside Kranggan market passed the quality standard. As for the quality standards of SNI (2009) all concentrations are still within safe limits. So from the concentration above, it can be concluded that the location of the sale is very influential on the concentration of Pb in Fuji apples, especially those sold close to the highway.*

*Keywords: Fuji apple (*Malus domestica*), lead, traditional market, supermarket, quality standard.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Apel fuji (*Malus domestica*) merupakan varietas apel yang berasal dari negara beriklim subtropis dan merupakan salah satu varietas apel yang cukup digemari oleh masyarakat. Menurut Sadeli dan Hesty (2012), sikap dan pengetahuan masyarakat merupakan penentu dan pengambilan keputusan sebelum melakukan pembelian. Meningkatnya pengetahuan membuat masyarakat mengetahui kandungan senyawa penting bagi kesehatan yang terdapat pada buah apel. Sikap atau tindakan konsumen yang dimaksud adalah melihat karakteristik fisik dari buah apel yang akan dibeli. Karakteristik utama dari apel fuji yaitu ukuran buah yang lebih besar, warna lebih cerah, rasanya manis berpadu dengan rasa asam (segar) dan daging buah renyah.

Menurut Boyer and Liu (2004), buah apel memiliki kandungan fitokimia yang tinggi seperti flavonoid, catechin, quercetin, asam klorogenat dan phloridzin yang merupakan golongan antioksidan kuat. Menurut Sun *et al.* (2002) buah apel merupakan jenis buah dengan tingkat aktivitas antioksidan tertinggi kedua setelah buah cranberry. Antioksidan yang tinggi pada buah apel dapat membantu dalam menurunkan resiko penyakit serius seperti kanker, penyakit kardiovaskular, asma, dan diabetes.

Buah apel fuji di kota Yogyakarta cukup mudah ditemukan baik di pasar tradisional maupun swalayan. Apel fuji yang dijual pada tempat-tempat yang terbuka terutama yang dekat dengan jalan raya berpotensi terpapar oleh polusi udara, terutama dari asap kendaraan. Kepadatan arus lalu lintas kendaraan dapat menyebabkan pencemaran udara pada area tersebut dan berpeluang terakumulasi pada makanan buah-buahan yang dijajahkan di dekat jalan raya, terutama buah yang langsung dikonsumsi bersama kulitnya seperti buah apel. Salah satu bahan pencemar yang dihasilkan dari kendaraan sebagai hasil pembakaran bahan bakar bensin adalah logam berat timbal. Menurut Astra (2010), asap buangan kendaraan merupakan sumber terbesar penyebab polusi udara pada daerah perkotaan. Logam

berat timbal merupakan unsur yang terbuang ke lingkungan melalui asap buangan kendaraan bermotor. Dalam penelitian Aurina dkk. (2017), partikel timbal yang dikeluarkan melalui emisi gas buangan kendaraan dapat menempel pada permukaan buah apel dan ada kemungkinan terakumulasi pada daging buah melalui pori-pori atau lentisel pada kulit buah.

Menurut Handayanto (2017), pencemaran logam timbal pada buah apel secara umum tidak hanya bersumber dari polusi udara, dapat juga disebabkan oleh beberapa faktor meliputi tanah lokasi budidaya, pemberian pupuk dan pestisida serta air irigasi untuk penyiraman. Pada penelitian ini, dilakukan pengujian kadar logam berat timbal pada buah apel fuji dari beberapa lokasi yang berbeda. Pemilihan lokasi pengambilan sampel berdasarkan pada situasi dan kondisi lokasi penjualan yang secara umum cukup terlihat perbedaannya. Swalayan memiliki area penjualan yang tertutup dan relatif bersih. Pasar tradisional memiliki area penjualan yang cukup terbuka dan lebih dekat dengan jalan raya. Menurut Hidayati (2020), pencucian buah dan sayur sebelum dikonsumsi penting dilakukan dan sebisa mungkin tidak boleh terlewatkan, terutama pada buah-buahan dan sayur yang langsung dikonsumsi tanpa diolah. Pencucian dilakukan agar dapat mengurangi kontaminasi bahan kimia dari penggunaan pestisida dan polusi udara seperti timbal yang berkemungkinan besar menempel pada permukaan buah dan sayur. Pada penelitian ini, dilakukan pencucian pada sampel apel fuji untuk dapat mengetahui pengaruh pencucian terhadap kadar Pb pada apel fuji. Hasil konsentrasi logam berat timbal dari apel fuji akan memberikan gambaran kepada masyarakat di kota Yogyakarta mengenai kadar logam berat timbal pada apel fuji yang dijual dari 2 lokasi yang berbeda. Adapun standar baku mutu yang digunakan pada penelitian ini yaitu ditetapkan oleh BPOM (2018) batas maksimum kadar logam timbal dalam buah dan sayur adalah 0,2 mg/kg dan, oleh SNI (2009) batas maksimum kadar logam timbal dalam bahan pangan adalah 0,5 mg/kg.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui konsentrasi logam berat timbal serta pengaruh perlakuan dicuci dan tidak dicuci pada apel fuji dari swalayan dan pasar tradisional di Yogyakarta.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Berapa konsentrasi logam berat timbal pada apel fuji (*Malus domestica*) dari pasar tradisional dan swalayan di Yogyakarta?
- 1.2.2 Apakah konsentrasi logam berat timbal pada apel fuji (*Malus domestica*) telah melewati standar baku mutu yang ditetapkan?
- 1.2.3 Apakah terdapat perbedaan signifikan konsentrasi logam berat timbal pada apel fuji (*Malus domestica*) dari pasar tradisional dan swalayan di Yogyakarta?
- 1.2.4 Apakah terdapat perbedaan signifikan konsentrasi logam timbal pada apel fuji (*Malus domestica*) dengan perlakuan dicuci dan tidak dicuci?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Mengetahui konsentrasi logam berat timbal pada apel fuji (*Malus domestica*) dari pasar tradisional dan swalayan di Yogyakarta
- 1.3.2 Membandingkan konsentrasi logam berat timbal pada apel fuji (*Malus domestica*) dari pasar tradisional dan swalayan di Yogyakarta
- 1.3.3 Membandingkan konsentrasi logam berat timbal pada apel fuji (*Malus domestica*) dengan standar baku mutu yang telah ditentukan
- 1.3.4 Membandingkan konsentrasi logam timbal pada apel fuji (*Malus domestica*) berdasarkan perlakuan dicuci dan tidak dicuci.

1.4 Manfaat Penelitian

- 1.4.1 Dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang kandungan timbal pada apel fuji dari beberapa pasar tradisional dan swalayan di Yogyakarta.
- 1.4.2 Dapat memberikan informasi kandungan timbal pada apel fuji berdasarkan baku mutu yang telah ditetapkan.
- 1.4.3 Dapat memberikan wawasan kepada masyarakat agar lebih selektif dan lebih bijak dalam membeli buah, khususnya apel fuji baik dari segi lokasi penjualan, dan juga kebersihan buah sebelum dikonsumsi.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

- a. Semua sampel apel fuji yang diambil pada swalayan (Superindo dan Mirota Kampus) dan pasar tradisonal (pasar Demangan dan pasar Kranggan) diperoleh konsentrasi timbal sebesar 0,14720 – 0,21320 mg/kg. Konsentrasi tertinggi ditemukan pada lokasi pasar Demangan luar dan pasar Kranggan luar.
- b. Konsentrasi timbal pada apel fuji dari lokasi Superindo, Mirota Kampus, dan pasar Kranggan dalam memiliki perbedaan yang signifikan terhadap konsentrasi timbal dari pasar Demangan luar dan pasar Kranggan luar
- c. Berdasarkan standar baku mutu BPOM (2018) sebesar 0,2 mg/kg terdapat dua lokasi (pasar Demangan luar dan pasar Kranggan luar) yang telah melewati standar baku mutu. Namun apabila dibandingkan dengan standar baku mutu SNI (2009) semua konsentrasi timbal pada sampel apel fuji masih dibawah standar baku mutu
- d. Semua konsentrasi timbal terhadap perlakuan dicuci pada sampel apel fuji menunjukkan adanya penurunan konsentrasi timbal berkisar 0,003 – 0,016 mg/kg

5.2 Saran

- a. Perlu dilakukan pengukuran logam berat timbal pada udara kota Yogyakarta secara teratur terutama pada area pasar tradisional yang dekat dengan jalan raya. Agar dapat menjadi acuan kualitas udara pada area tersebut.
- b. Sebelum mengkonsumsi buah apel fuji sebaiknya dicuci dengan air mengalir kurang lebih 3-5 menit sambil digosok permukaan apel fuji agar mengurangi kontaminasi yang menempel pada permukaan apel fuji.
- c. Penjualan bahan pangan seperti buah, sayur dan beberapa bahan pangan lainnya yang ada di pasar tradisonal sebaiknya diperjual belikan didalam

gedung pasar, sehingga lebih meminimalisir terjadinya kontaminasi yang bersumber dari polusi udara terutama Pb dari asap kendaraan.

- d. Perlu dilakukan penelitian lanjutan yang lebih spesifik menguji konsentrasi Pb pada bagian kulit buah apel fuji.
- e. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pengaruh kemasan pada buah apel fuji terhadap tingkat pencemaran timbal yang bersumber dari emisi gas buangan.

©UKDW

DAFTAR PUSTAKA

- Agape, Meliala Bill. 2019. Analisis Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus: Jalan Affandi, Demangan, Daerah Istimewa Yogyakarta [skripsi]. Universitas Atma Jaya, Yogyakarta. [Indonesia]
- Anonim. 2009. Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional. Badan Standarisasi Nasional. SNI 7387:2009
- Anonim. 2018. Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan Olahan. Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 5.
- Arai Y, et al. Dietary Intakes of Flavonols, Flavones and Isoflavones by Japanese Women and the Inverse Correlation between Quercetin Intake and Plasma LDL Cholesterol Concentration. *Journal of Nutrition*. 2000;130:2243-2250.
- Arifah, Fina A'yuni., dan Ivana, Riqoh Aprilia. 2019. Potensi Buah Apel (*Malus domestica*) Dalam Mengatasi Penyakit Asma. *Proceeding of Biology Education*. 3(1), 208-212
- Astra, I. M. 2010. Energi dan Dampaknya Terhadap Lingkungan. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 11(2), 131-139.
- Aurina, Ija Isti, Sahrudin, dan karma Ibrahim. 2017. Identifikasi Kadar Timbal (Pb) Pada Buah Apel (*Malus Pumila*) Yang Dijual Di Pasar Tradisional Se-Kota Kendari Tahun 2016. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, 2(6).250-731X.
- Bonnechère, A., Hanot, V., Jolie, R., Hendrickx, M., Bragard, C., Bedoret, T., Loco, J. V. (2012) Processing factors of several pesticides and degradation products in carrots by household and industrial processing, *Journal of Food Research*, 1 (3), 68 – 83.
- FAOSTAT (2012). <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Diakses 9 Apr 2021.
- Gusnita D. 2012. Pencemaran Logam Berat Timbal (timbal) di Udara dan Upaya Penghapusan Bensin Bertimbal. *Jurnal Berita Dirgantara*. 13(3): 95-101
- Handayanto, Eko., Yulia Nuraini., Nurul Muddarisna, Netty Syam, Amrullah Fiqri. 2017. *Fitoremediasi dan Phytomining Logam Berat Pencemar Tanah*. Malang: UB Press.

- Hartono, Nofa Andriastuti Dewi., Sutrisno, dan Emmy Darmawati. 2018. Pengemasan Untuk Mengurangi Resiko Cemaran Timbal (Pb) Dan Dan Penurunan Mutu Pada Sistem Penjualan Buah Pedagang Kaki Lima. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 15(1), 52.
- Hidayati, Mustika. 2020. Mencuci Buah dan Sayur yang Benar. (<https://dinkes.ntbprov.go.id/artikel/mencuci-buah-dan-sayuran-yang-benar/>), Diakses tanggal 24 Juni 2020
- Khopkar, S.M. 1990. *Konsep dasar kimia analitik*. Terjemahan A. saptorahardjo.jakarta: UI-press
- Lasat, M.M., 2000. Phytoextraction of Metals from Contaminated Soil: A Review of Plant/ Soil/Metal Interaction and Assessment of Pertinent Agronomic Issues. *Journal of Hazardous Substance Research* Vol. 2
- Miller, R.H. 1982. Appel Fruit Cuticles and the Occurrence of Pores and Transcuticular Canals. *Journal Annals of Botany*, 50(3), 355-371
- Morrison, Robert D., and Murphy, Brian L. 2005. *Environmental Forensics: Contaminant Specific Guide*. 1 st ed. Academic Press: Cambridge, USA. 59 – 60
- Mukhtar, Rita., Hari Wahyudi, Esrom Hamonangan, Susy Lahtiani, Muhayatun Santoso, Diah Dwiana Lestiani, Syukria Kurniawati. 2013. Kandungan Logam Berat dalam Udara Ambien pada Beberapa Kota di Indonesia. *Jurnal Ecolab*, 7(2), 49-59
- Octaviany, V Dewi., Hany Yusmaini, Kristina Simanjuntak. 2017. Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Apel (*Malussylvestris-mill*) Var Rome Beauty Terhadap Kadar Enzim SGPT Tikus (*Rattusnorvegius*) Galur Wistar yang Diinduksikan CCL4 (Karbottetraklorida). *Jurnal Profesi Medika*, 11(2)
- Palar, H. 1994. *Pencemaran dan Toksikologi logam berat*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Palar, H. 2008. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Sadeli, Agriani Hermita dan Hesty Nurul Utami. 2012. Motivasi, Pengetahuan, Dan Sikap Konsumen Terhadap Atribut Komoditas Apel Lokal Dan Apel Impor: Studi Kasus Pada Konsumen Buah Apel Lokal Dan Apel Impor Di Wilayah

- Kota Bandung. *Jurnal Sosiohumaniora*, 14(2), 142-154
- Suhariyono. 2014. Sejarah Perkembangan Apel di Indonesia. (<http://balitjestro.litbang.pertanian.go.id/sejarah-perkembangan-apel-di-indonesia/>), Diakses tanggal 5 Maret 2021.
- Sun J, Yi-Fang Chu, X Wu, Rui H Liu. 2002. Antioxidant and antiproliferative activities of common fruits. *Journal Agric Food Chem*, 50:7449-7454
- Susanto, T. dan B. Saneto, 1994. Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian. Bina Ilmu, Surabaya.
- United Nations Comtrade [UN Comtrade]. 2018. Impor Apel Di Indonesia Dari Negara Pengekspor Tahun 2008-2017. <http://uncomtrade.un.org/data>
- Vingga. 2018. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Apel Secara Lengkap. <http://agrotek.id/klasifikasi-dan-morfologi-tanaman-apel/>
- Wang, Quanying., Jingshuang Liu, Shuai Cheng. 2015. Heavy metals in apple orchard soils and fruits and their health risks in Liaodong Peninsula, Northeast China. *Journal Environmental Monitoring and Assessment*, 187(1).
- Wardhayani, Sutji. Setiani, Onny. D, Yusniar Hanani. 2006. *Analisis Risiko Pencemaran Bahan Toksik Timbal (Pb) pada Sapi Potong di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Jatibarang Semarang*. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 5(1): 11-16.
- Wicaksa, Rama., Agus Setiawan, Slamet Budi Yuwono, dan Samsul Bakri. 2018. Identifikasi Kandungan Logam Timbal (Pb) pada Buah Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) di Media jalan Kota bandar Lampung. *Jurnal Penelitian pertanian Terpadu*, 18(2), 64-72.
- Winarna, Rismawati Sikanna, dan Musafira. 2015. Analisis Kandungan Timbal Pada Buah Apel (*Pyrus Malus.L*) Yang Dipajangkan Dipinggir Jalankota Palu Menggunakan Metode Spektrofotometriserapan Atom. *Online Jurnal of Natural Science*. 4(1): 32 - 45.
- Witcahyo, Eri. (2014). Kadar Timbal dalam Darah dan Kebijakan Pencegahan pada Pengemudi Lyn TV di Kota Surabaya. 10(2)