

**ANALISIS TIMBAL(Pb) PADA BUAH ANGGUR(*Vitis vinifera L*)
DAN APEL (*Malus pumila*) YANG DIJUAL DI PINGGIR
JALAN KECAMATAN NATAR**

SKRIPSI

**INAYATI NURHANIFAH
NPM.1911060098**

Program Studi: Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1444 H / 2023 M**

**ANALISIS TIMBAL(Pb) PADA BUAH ANGGUR(*Vitis vinifera L*)
DAN APEL (*Malus pumila*) YANG DIJUAL DI PINGGIR
JALAN KECAMATAN NATAR**

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan(S.Pd.)
dalam Ilmu Biologi

Oleh:

**INAYATI NURHANIFAH
NPM.1911060098**

Program Studi: Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Indarto, M.Sc.

Pembimbing II : Iqlima Amelia, M.Si.

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1444 H / 2023 M**

ABSTRAK

Kontaminasi logam timbal (Pb) pada buah anggur merah (*Vitis vinifera L*) dan apel fuji (*Malus pumila*) yang dijual di pinggir jalan Kecamatan Natar dengan dipajang secara terus-menerus akan mencemari buah dan dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menganalisis kandungan logam pada buah apel merah dan apel fuji yang dijual di pinggir jalan Kecamatan Natar dengan lama waktu pematangan 0, 3, dan 5 hari.

Penelitian dilakukan selama waktu satu bulan, yaitu pada Februari sampai dengan Maret tahun 2023. Jenis penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode *purposive sampling*, dan sampel berupa buah anggur merah (*Vitis vinifera L*) dan apel fuji (*Malus pumila*) sebanyak 18 sampel buah dengan menggunakan alat *Microwave Plasma Atomic Emmission Spectroscopy* (MP-AES).

Hasil penelitian di menunjukkan kadar timbal pada buah anggur merah sebesar 5,85 ; 9,93 ; 14,55 ppm secara berturut-turut dan apel fuji sebesar 5,85 ; 12,46 ; 19,89 ppm secara berturut-turut. Berdasarkan kadar timbal tersebut menunjukkan bahwa kadar timbal pada buah melebihi ambang batas yang ditetapkan oleh BPOM No.5 Tahun 2018 sebesar 0,2 ppm.

Kata kunci : Anggur merah, apel fuji, MP-AES, timbal (Pb).

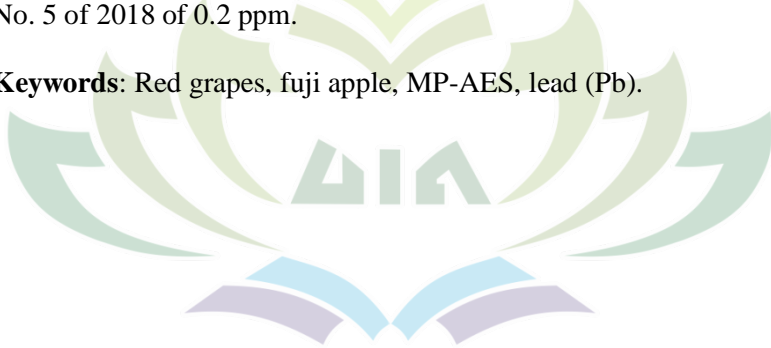
ABSTRACT

Lead (Pb) metal contamination in red grapes (*Vitis vinifera L*) and fuji apples (*Malus pumila*) which are sold on the side of the road in Natar District with continuous display will contaminate the fruit and can cause health problems. This research was conducted with the aim of analyzing the metal content in red apples and Fuji apples which are sold on the side of the road in Natar District with a shelf life of 0, 3 and 5 days.

The research was conducted for one month, from February to March 2023. This type of quantitative research used a purposive sampling method, and 18 fruit samples were red grapes (*Vitis vinifera L*) and fuji apples (*Malus pumila*) using tools. *Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy* (MP-AES).

The results of the study showed that the lead levels in red grapes were 5.85; 9.93 ; 14.55 ppm respectively and Fuji apples at 5.85 ; 12.46 ; 19.89 ppm respectively. Based on the lead levels, it shows that the lead level in fruit exceeds the threshold set by BPOM No. 5 of 2018 of 0.2 ppm.

Keywords: Red grapes, fuji apple, MP-AES, lead (Pb).



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Inayati Nurhanifah
NPM : 1911060098
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul ***“Analisis Timbal(Pb) pada Buah Anggur(Vitis vinifera L) dan Apel (Malus pumila) yang Dijual Dipinggir Jalan Kecamatan Natar”*** adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar pustaka. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, Mei 2023
Penulis,



Inayati Nurhanifah

1911060098



**KEMENTERIAN AGAMA UNIVERSITAS
ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

*Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp.
(0721) 703260*

PERSETUJUAN

Judul : Analisis Timbal (Pb) pada Buah Anggur (*Vitis
vinifera L*) dan Apel (*Malus pumila*) yang Dijual
di Pinggir Jalan Kecamatan Natar.
Nama : Inayati Nurhanifah
NPM : 1911060098
Jurusan : Pendidikan Biologi

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam sidang
munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan
Lampung

Pembimbing I

Indarto, M.Sc.

NIP.

Pembimbing II

Iqlima Amelia, M.Si.

NIP.

Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Eko Kuswanto, M.Si.

NIP. 197505142008011009



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN
INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

*Jl. Let. Kol H.Endro Suratmin, Sukarame Bandar Lampung
Telp.(0721)703260*

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul : **“Analisis Timbal (Pb) pada Buah Anggur (*Vitis vinifera L*) dan Apel (*Malus pumila*) yang Dijual Di pinggir Jalan Kecamatan Natar”** disusun oleh, **Inayati Nurhanifah**, NPM: **1911060098**, program studi **Pendidikan Biologi**. Telah di Ujikan dalam sidang Munaqosyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung pada Hari/Tanggal : **Kamis, 25 Mei 2023 pukul 13.00-14.20 WIB.**

TIM PENGUJI

Ketua : Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd (..........)

Sekretaris : Della Andandaningrum, M. T (..........)

Penguji Utama : Suci Wulan Pawhestri, M.Si (..........)

Penguji I : Indarto, M.Sc. (..........)

Penguji II : Iqlima Amelia, M.Si. (..........)

**Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**



Prof. Dr. H. Ulya Diana, M.Pd.
NIP. 19640828198803200

MOTTO

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ

الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

“Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).”

(QS. Al-Rum: 30:41)

وَمَنْ جَاهَدَ فَإِنَّمَا يُجَاهِدُ لِنَفْسِهِ إِنَّ اللَّهَ لَغَنِيٌّ عَنِ الْعَالَمِينَ ﴿٦﴾

“Dan barangsiapa yang bersungguh-sungguh, maka sesungguhnya jihadnya itu untuk dirinya sendiri. Sungguh, Allah Mahakaya (tidak memerlukan sesuatu) dari seluruh alam.”

(QS Al Ankabut:6)

PERSEMBAHAN

Ahamdulillah, Penulis hanturkan rasa puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat yang tak terhingga dan kesempatan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan penuh kesabaran, keikhlasan, semangat, usaha dan berdoa. Karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Sriyono dan Ibu Sudarmi. Terimakasih telah membesarkan dan mendidiku dengan penuh kasih sayang yang tiada henti-hentinya selalu mendoakan, membimbing, dan memberikan dukungan untuk keberhasilanku dalam meraih cita-cita. Terimakasih berkat Ayah dan Ibu yang berjuang untuk memberikan sayakehidupan dan pendidikan yang layak. Persembahan ini tidak sebanding dengan pengorbanan penuh keringat serta do'a yang senantiasa diberikan kepada saya. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan Rahmat-Nya, kesehatan, kemurahan rezeki, keselamatan, perlindungan, dan keberkahan umur kepada kedua orang tua saya. *Aamiin ya Rabbal 'alamin*.
2. Kakak saya Aji Susanto dan Yovi Ridho. Terimakasih karena selalu mendo'akan, memberi motivasi, menyanyangi, dan memberikan dukungan sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Almamater tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang selalu penulis banggakan sebagai tempat untuk menimba ilmu pengetahuan.

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama panjang Inayati Nurhanifah, lahir pada tanggal 06 Desember 2000 di Desa Purajaya, Kecamatan Kebun Tebu, Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung. Merupakan putri ketiga dari tiga bersaudara dari Bapak Sriyono dan Ibu Sudarmi. Penulis memulai pendidikan di SDN 2 Purajaya pada tahun 2007 sampai 2013, setelah itu penulis melanjutkan pendidikan di SMPN I Kebun Tebu pada tahun 2013 sampai 2016, selama bersekolah di jenjang SMP penulis aktif di bidang seni tari dan seni gambar dan mengikuti lomba tingkat Kecamatan. Kemudian penulis kembali melanjutkan pendidikan ke jenjang Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Kebun Tebu pada Tahun 2016 dengan mengambil jurusan IPA.

Tahun 2019 penulis kembali melanjutkan pendidikan ke jenjang Perguruan Tinggi di Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung, pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, program studi Pendidikan Biologi. Pada tahun 2020 penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata Dari Rumah (KKN-DR) di Desa Purajaya, Kecamatan Kebun Tebu, Kabupaten Lampung Barat, kemudian pada tahun yang sama penulis melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) yang dilaksanakan di SMAS PERSADA Bandar Lampung.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin. Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Analisis Timbal(Pb) Buah Anggur (*Vitis vinifera L*) dan Apel (*Malus pumila*) yang Dijual di Pinggir Jalan Kecamatan Natar”** Sholawat serta selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW dan keluarga serta sahabatnya, yang senantiasa menjadi panutan.

Penulis menyadari banyak kesalahan dan keterbatasan dalam menulis skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak agar menjadi pembelajaran untuk penulis maupun pembaca. Penulis menyelesaikan skripsi tidak lepas dari bimbingan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak/Ibu :

1. Prof. Dr Hj. Nirva Diana, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung;
2. Dr. Eko Kuswanto, M.Si. sebagai ketua program studi Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung;
3. Indarto, M.Sc. selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dengan penuh kesabaran dalam menyelesaikan skripsi ini;
4. Iqlima Amelia, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan serta memberi semangat dan support penulis menyelesaikan skripsi ini;
5. Dosen Jurusan Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang berlimpah kepada penulis selama menempuh perkuliahan;
6. Pihak perpustakaan yang telah memberikan bantuan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
7. Pedagang buah di Kecamatan Natar yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian untuk menyelesaikan skripsi;
8. Lelaki yang saya sayangi Muhammad Fahri Ardiansyah yang telah menemani dan support hingga terselesainya skripsi;

9. Teman-teman dekatku uno yaitu Denni, Aggung, Uni Widya, Naura, Ulfa, Maycha, Vanisa, Sefti, dan Muzdalifa terima kasih atas bantuan dan semangat sampai skripsi ini selesai
10. Rekan-rekan kelas B dan angkatan 2019 Prodi Pendidikan Biologi yang telah memberikan do'a, dukungan serta bantuan sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu;
11. Take it on back, take it on back,mmm, do what you gotta do, keep me up all night, hurting bad man, and it hurts inside when i look you in your eye, what are you willing to do? oh, tell me what you're willing to do?
12. Semua pihak yang tidak dapat dituliskan satu-persatu yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
SURAT PERNYATAAN	iv
PERSETUJUAN	v
PENGESAHAN	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv

BAB I PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah.....	2
C. Identifikasi dan Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	6
E. ujuan Penelitian.....	7
F. Manfaat Peneltian	7
G. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan	7
H. Sistematika Penulisan	10

BAB II LANDASAN TEORI

A. Timbal (Pb).....	13
B. Anggur Merah (<i>Vitis vinifera</i> L)	19
C. Apel Fuji (<i>Malus pumila</i>).....	22
D. Microwave Plasma Atomic Emmision Spectroscopy (MP-AES)	24

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian	31
B. Pendekan dan Jenis Penelitian.....	31
C. Populasi dan Sampel, dan Teknik Pengumpulan Data	31
D. Definisi Operasional Variabel	32
E. Instrumen Penelitian	32
F. Prosedur Penelitian	34
G. Analisis Data.....	35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian 37
B. Pembahasan 41

BAB V PENUTUP

A. Simpulan 45
B. Rekomendasi 45

DAFTAR RUJUKAN
LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Timbal(Pb).....	13
Gambar 2. 2 Akumulasi Timbal dalam Tubuh Manusia.....	15
Gambar 2. 3 Anggur Merah(Vitis vinifera L).....	21
Gambar 2. 4 Apel Fujim(Malus pumila.)	23
Gambar 2. 5 Komponen-komponen instrument MP-AES	27
Gambar 2. 6 Prinsip kerja MP-AES	28
Gambar 4. 1Regresi Linier Larutan Standar Timbal (Pb).....	38
Gambar 4. 2Grafik Rerata Anggur Merah	39
Gambar 4. 3Grafik Rerata Apel Fuji	40



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat-sifat khusus logam (Pb).....	16
Tabel 2. 2 Kegunaan Timbal (Pb)	16
Tabel 4. 1 Hubungan Konsentrasi dengan Absorbansi	37
Tabel 4. 2 Hasil Analisis kandungan Timbal(Pb) Pada Buah Anggur Merah (Vitis vinifera L)di Laboratorium Terpadu dan sentra Inovasi Teknologi Universitas Lampung.	38



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi sampel

Lampiran 2 Pengambilan Sampel Di Toko Pinggir Jalan Kecamatan Natar

Lampiran 3 Dokumentasi Labolatorium

Lampiran 4 Perhitungan Regresi Larutan Standar Timbal

Lampiran 5 Surat Penelitian

Lampiran 6 Perhitungan Regresi Larutan Standar Timbal

Lampiran 7 Surat Penelitian



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Proposal skripsi ini mengambil judul tentang “**Analisis Timbal (Pb) Pada Buah Anggur (*Vitis vinifera L*) dan Apel (*Malus pumila*) yang Dijual di Pinggir Jalan Kecamatan Natar**” untuk memahami maksud dan tujuan maka di perlukan penegasan judul. Judul ini memiliki beberapa istilah sebagai berikut:

1. Analisis adalah mengamati aktivitas objek dengan cara mendeskripsikan komposisi objek dan menyusun kembali komponen-komponennya untuk dikaji atau dipelajari secara detail.¹
2. Timbal adalah suatu unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki lambing Pb dengan nomor atom 82. Lambangnya diambil dari bahasa Latin Plumbum. Timbal (Pb) adalah logam berat yang terdapat secara alami di dalam kerak bumi. Keberadaan timbal bisa juga berasal dari hasil aktivitas manusia, yang mana jumlahnya 300 kali lebih banyak dibandingkan Pb alami yang terdapat pada kerak bumi.²
3. Apel (*Malus pumila*) merupakan tanaman buah tahunan berasal dari Asia Barat yang beriklim sub tropis. Apel dapat tumbuh di Indonesia setelah tanaman apel ini beradaptasi dengan iklim di Indonesia, yaitu iklim tropis.³
4. Anggur merupakan tanaman yang tumbuh memanjat, yang mempunyai keistimewaan yaitu ranting-rantingnya dapat mengeluarkan buah yang lebat.⁴

¹Syafitri, Irmayani (2020). "Pengertian Analisis, Fungsi dan Tujuan, Jenisnya Beserta Contoh Analisis". *nesabamedia.com*. Diakses tanggal 2021-12-23.

²Rahmi, R., & Sajidah, S. (2018, April). Pemanfaatan Adsorben Alami (Biosorben) Untuk Mengurangi Kadar Timbal (Pb) Dalam Limbah Cair. In *Prosiding Seminar Nasional Biotik* (Vol. 5, No. 1).

³ Baskara, Medha. 2010. Pohon Apel Itu Masih (Bisa) Berbuah Lebat. Fakultas Pertanian - Universitas Brawijaya. *Majalah Ilmiah Populer BakosurtanalEkspedisi Geografi Indonesia 2010 Jawa Timur*. 78-82.

⁴ Nurcahyo, E.M. (1999) *Anggur Dalam Pot* cetakan ke-9. Jakarta: Penerbit Swadaya .

5. Buah adalah organ pada tumbuhan berbunga yang merupakan modifikasi lanjut bakal buah (ovarium).⁵
6. Jalan merupakan prasarana angkutan darat yang sangat penting dalam memperlancar kegiatan hubungan ekonomi dan kegiatan sosial lainnya.⁶

Berdasarkan penegasan judul kalimat diatas maka yang dimaksud penulis dalam judul “**Analisis Timbal(Pb) Pada Buah Anggur (*Vitis vinifera L*) dan Apel (*Malus pumila*) yang Dijual di Pinggir Jalan Kecamatan Natar**” adalah untuk mengetahui seberapa banyak kandungan timbal(Pb) yang terdapat di dalam buah Anggur (*Vitis vinifera*) dan Apel (*Malus pumila*) yang dijual di pinggir jalan Kecamatan Natar.

B. Latar Belakang Masalah

Dunia ini yang terdiri dari berbagai negara-negara berkembang hingga maju memiliki jumlah penduduk yang banyak. Salah satunya Indonesia yang merupakan negara berkembang dan paling toleran yang terlihat dari 250 suku bangsa, 250 bahasa lokal, dan 17.000 pulau. Kemudian, jumlah penduduk yang setiap tahunnya bertambah tentu di dalamnya pun memiliki konflik salah satunya pada sektor transportasi.⁷

Sektor transportasi memegang peranan penting dalam pencemaran udara yang terjadi. Berbagai studi menunjukkan bahwa transportasi merupakan sumber utama dari pencemaran udara dimana sektor transportasi menyumbang sebesar 70% dari total pencemaran udara.⁸ Salah satu pencemaran berbahaya emisi gas buang kendaraan

⁵Yulianto, F., Utami, Y. T., & Ahmad, I. (2019). Game Edukasi Pengenalan Buah-buahan Bervitamin C untuk Anak Usia Dini. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI*, 7(3), 242-251.

⁶Badrujaman, A. (2016). Perencanaan Geometrik Jalan dan Anggaran Biaya Ruas Jalan Cempaka–Wanaraja Kecamatan Garut Kota. *Jurnal Konstruksi*, 14(1).

⁷ Anwar, Chairul. (2016). Character Education Insightful Nationality: A Multi Cultural Approach. *Mediterranean Journal of Social Sciences*. Vol 7 . No 2.

⁸ Yusrianti, Y. (2015). Studi Literatur tentang Pencemaran Udara Akibat Aktivitas Kendaraan Bermotor di Jalan Kota Surabaya. Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan

bermotor adalah senyawa Timbal(Pb) dan termasuk ke dalam golongan logam berat yang berbahaya bagi lingkungan.⁹

Kandungan timbal diperkirakan 90% keluar bersama gas buangan knalpot dan dapat terhirup dan diserap tubuh.¹⁰ Timbal dapat mencemari udara, air, tanah, tumbuhan, hewan, bahkan manusia. Beberapa penelitian sebelumnya timbal merupakan kontaminan yang mudah mencemari makanan dan minuman apabila terkonsumsi dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti mual, muntah dan diare pada anak.

Logam berat timbal inilah yang menjadi salah satu sumber pencemaran terhadap buah-buahan yang dijual di Pinggir Jalan karena memiliki resiko lebih tinggi untuk terpaparnya polusi udara, selain itu partikel timbal dari emisi gas buangan kendaraan dapat menempel pada permukaan buah dan adakemungkinan terakumulasi pada daging buah¹¹, dan logam berat tersebut dalam masuk melalui pori-pori pada kulit buah.¹²

Salah satu buah yang dapat terpapar polusi udara tentunya buah yang di jual di pinggir jalan khususnya di Kecamatan Natar, buah apel fuji dan anggur merah di Kecamatan Natar cukup mudah ditemukan yang dijual pada tempat yang terbuka dan dekat jalan raya terutama buah yang dapat langsung dikonsumsi bersama kulitnya, hal ini memungkinkan buah Anggur dan buah apel dapat terpapar oleh polusi udara berupa gas buangan dari asap kendaraan yang mengandung logam berat berupa Timbal.

⁹ ATSDR. (2019). Agency For Toxic Substances And Disease Registry. Toxicological Profile For Chlorine. Atlanta. Ga: U.S. Department Of Health And Human Services. Public Health Service.

¹⁰Wagiu, A. F., & Wulur, F. H. (2016). Hubungan antara kadar timbal udara dengan kadar timbal darah serta dampaknya pada anak. *Sari Pediatri*, 8(3), 238-43.

¹¹ Aurina, I.A., Sahrudin., & Karma, I. (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).

¹²Pratiwi, M. I., Kusumawati, A. H., & Amal, S. (2021). Analisis Timbal Dan Tembaga Pada Buah Anggur Merah (*Vitis vinifera* L.) Yang Dijual Di Kota Karawang. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 12(2), 122-131.

Secara morfologi kedua buah tersebut memiliki kulit yang tipis¹³, dan sebagian besar orang mengkonsumsinya dengan langsung memakannya tanpa dikupas terlebih dahulu sehingga zat berbahaya dengan mudah masuk ke dalam buah dan mengkontaminasi apabila melebihi ambang batas maksimum dan terakumulasi ke dalam tubuh. Adapun ambang batas maksimum pencemaran logam berat timbal yang ditetapkan oleh BPOM No.5 Tahun 2018 pada buah-buahan yaitu 0,2 ppm.¹⁴ Selain dilihat dari segi itu, padatnya kendaraan yang berlalu lintas di jalan Kecamatan Natar juga menjadi penyumbang polusi berupa Timbal yang cukup tinggi yang beresiko pada buah yang di jual di pinggir jalan tersebut.

Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung, sejak Provinsi Lampung terbentuk pada tahun 1964, jumlah penduduk Lampung terus mengalami perkembangan. Hasil SP (Sensus Penduduk) 2020 mencatat penduduk Provinsi Lampung pada bulan September 2020 sebanyak 9,01 juta jiwa. Jumlah ini bertambah sekitar 1,40 juta penduduk dibandingkan hasil SP(Sensus Penduduk) 2010 atau rata-rata bertambah sekitar 140 ribu per tahunnya. Apabila diamati sejak tahun 1971-2020 maka selama 50 tahun ini penduduk Lampung telah bertambah lebih dari tiga kali lipatnya.¹⁵ Hal ini tentu menjadi salah satu faktor padatnya kendaraan di Provinsi Lampung, salah satu jalan di Provinsi Lampung yang memiliki kepadatan yang cukup tinggi adalah Jalan di Kecamatan Natar.

Berdasarkan data jumlah kendaraan bermotor yang terdapat di Kecamatan Natar, ada sekitar 29.830 kendaraan yang berlalu lintas di wilayah ini per harinya.¹⁶ Semakin padatnya jumlah penduduk ini lah yang menjadi salah satu faktor meningkatnya jumlah kendaraan dan

¹³Ulfa, A. M., Saputri, G. A. R., & Sari, W. S. I. (2018). Penetapan Kadar Residu Pestisida Diazinon pada Anggur Merah (*Vitis Vinifera*) di Pasar Bambu Kuning dengan Variasi Pencucian Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Analis Farmasi*, 3(1).

¹⁴Hasan, I. (2019). Kandungan Timbal (PB) yang Terabsorpsi pada Buah Apel (Malus punila) yang Dijual di Pinggir Jalan Kota Palu. *Journal of Biology Science and Education*, 7(1).

¹⁵Badan Pusat Statistik Bandar Lampung

¹⁶Rifai, A., Muhammad, H., Supriyatna, M. R., & Naifudhia, C. K. (2022). Sosialisasi tertib berlalu lintas di era pandemi covid 19 kepada siswa remaja pada Sekolah Swadipa Natar Lampung sebagai pengguna jalan protokol lintas sumatera yang rentan terhadap kecelakaan. *Jurnal Sumbangsih*, 3(2), .

dapat mengkontaminasi buah yang dijual di pinggir jalan, menurut Badan Pusat Statistik pada tahun 2021 peminat buah anggur sebanyak 17 ton¹⁷ tentu ini menjadi hal yang perlu kita perhatikan dalam mengkonsumsi buah apalagi dengan minat buah yang cukup tinggi tersebut, seperti yang tertera dalam Firman Allah SWT QS. Al Baqarah ayat 168 yakni :

يَأْتِيهَا النَّاسُ كُلُّوْا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ
إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ

Sesuai dengan firman Allah SWT : “Wahai manusia! Makanlah dari (makanan) yang halal dan baik yang terdapat di bumi...”(QS. Al Baqarah, 2:168).

Ayat diatas menjelaskan bahwasannya kepada manusia untuk mengkonsumsi makanan baik dan halal, makanan baik yang di maksud adalah makanan yang bersih yang tidak kotor serta tidak tercemar. Makanan yang halal dan baik yang ada di bumi terlihat dari banyaknya keanekaragaman hayati yang dimiliki di dunia ini dan tentunya Indonesia yang sangat melimpah, meliputi flora dan fauna.¹⁸

Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dan perlu dilakukan pemeriksaan lebih lanjut mengenai kontaminasi logam tersebut pada buah anggur dan buah apel yang dijual di pinggir jalan dan pentingnya penelitian ini dilakukan guna bertujuan untuk mengetahui berapa banyak kadar Timbal pada buah di pinggir jalan sehingga masyarakat dapat lebih bijak dalam memilih buah yang baik untuk di konsumsi agar tidak berbahaya bagi kesehatan tubuh. Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka peneliti melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Timbal(Pb) Pada Buah Anggur (*Vitis vinifera*) dan Apel (*Malus pumila*) yang Dijual di Pinggir Jalan Kecamatan Natar**

¹⁷ Badan Pusat Statistika. Produksi Tanaman Buah. 2021

¹⁸ Amanda, Chairul Anwar, Suci, Rina. (2018) . Keanekaragaman Burung Di Kampus Uin Raden Intan Lampung. *Jurnal Tadris Pendidikan Biologi*, 9 (2)

C. Identifikasi dan Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, penulis mengidentifikasi masalah sebagai berikut:

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, maka batasan masalahnya adalah :

1. Jalan raya Kecamatan Natar merupakan jalan yang memiliki kepadatan lalu lintas yang tinggi di setiap harinya, ini mengakibatkan buah yang di jual dipinggir jalan dengan mudah terkontaminasi oleh timbal(Pb) yang dihasilkan dari proses pembakaran di dalam mesin kendaraan dan mengeluarkan emisi gas buangan berupa Timbal(Pb).
2. Buah anggur dan buah apel memiliki kulit yang tipis sehingga sebagian besar masyarakat mengkonsumsi buah anggur dan buah apel tidak di kupas terlebih dahulu ini tentu menyebabkan banyaknya kadar timbal yang masuk ke dalam tubuh
3. Jika kadar timbal(Pb) yang terakumulasi tubuh melebihi ambang batas maka terjadi gangguan kesehatan.

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, maka batasan masalahnya adalah :

1. Penelitian ini dilakukan pada 2 sampel buah anggur (*Vitis vinifera L*) dan apel (*Maluspumila*) yang di jual di pinggir jalan Kecamatan Natar.
2. Fokus penelitian ini yaitu meneliti seberapa banyak kandungan timbal (Pb) pada buah anggur (*Vitis vinifera L*) dan apel (*Malus pumila*) yang telah dilakukan pemajangan selama 5 hari.

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat kandungan Timbal (Pb) pada buah anggur(*Vitis vinifera L*) dan apel (*Maluspumila*) yang Dijual di pinggir jalan Kecamatan Natar?

2. Berapakah kadar Timbal (Pb) pada buah anggur(*Vitis vinifera L*) dan apel (*Malus pumila*) yang Dijual di pinggir jalan Kecamatan Natar?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis kandungan Timbal(Pb) pada buah anggur(*Vitis vinifera L*) dan apel (*Malus pumila*) yang Dijual di pinggir jalan Kecamatan Natar
2. Untuk mengetahui berapa kadar Timbal(Pb) pada buah anggur(*Vitis vinifera L*) dan apel (*Malus pumila*) yang Dijual di pinggir jalan Kecamatan Natar

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat bagi Guru sebagai inovasi bahan ajar tambahan untuk materi Pencemaran Lingkungan.
2. Manfaat bagi penelitian lainnya sebagai penambah wawasan dan sebagai bahan pertimbangan lebih lanjut mengenai Analisis Kandungan Timbal(Pb) Pada Buah Anggur(*Vitis vinifera L*) dan Apel (*Malus pumila*) Yang Dijual di Pinggir Jalan Kecamatan Natar
3. Sebagai informasi bagi masyarakat mengenai bahaya buah Anggur (*Vitis vinifera L*) dan Apel (*Malus pumila*) yang Dijual di pinggir jalan yang terkontaminasi oleh Timbal (Pb).

G. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan

1. Penelitian yang pernah diteliti oleh Hiyatul Hidayah pada tahun 2022 dengan judul yaitu Analisis Timbal Dan Tembaga pada Buah Anggur Merah (*Vitis vinifera L.*) yang Dijual di Kota Karawang. Pada penelitian ini hasil dari analisa kuantitatif yaitu konsentrasi logam berat timbal pada buah Anggur Merah pada paparan hari ke-0 rata-rata 0,6 mg/kg, kemudian 0,55 mg/kg pada paparan hari ke-1 dan 0,52 mg/kg pada paparan hari ke-3. Ambang batas maksimum

pencemaran logam berat timbal pada buah-buahan yaitu 0,2 mg/kg, sehingga konsentrasi timbal di dalam buah anggur merah yang beredar di Kota Karawang berada di atas ambang batas maksimum. Sedangkan konsentrasi logam berat tembaga pada buah Anggur Merah pada paparan hari ke-0 rata-rata 1,16 mg/kg, lalu pada paparan hari ke-1 rata-rata 0,8 mg/kg dan rata-rata konsentrasi pada paparan hari ke-3 yaitu 0,49 mg/kg, sehingga konsentrasi tembaga di dalam buah anggur Merah yang beredar di Kota Karawang masih berada dibawah ambang batas maksimum pencemaran logam berat tembaga pada buah-buahan yaitu 5,0 mg/kg.¹⁹

2. Penelitian selanjutnya yang telah dilakukan oleh Lidya Novita pada tahun 2017 dengan judul Analisis Cemaran Logam Timbal (Pb) pada Buah Pir yang Dijual dipinggir Jalan Simpang Empat Lampu Merah Jalan Soekarno Hatta Kota Pekanbaru, adapun hasil yang diperoleh menunjukkan kandungan timbal yang paling tinggi terdapat pada pemaparan 12 hari, kandungan timbal yang diperoleh pada buah pir tidak dicuci yaitu 18,5 mg/kg, pada perlakuan dicuci tanpa sabun 15,7 mg/kg, dicuci dengan sabun 9,6 mg/kg dan dikupas kulitnya yaitu 8,7 mg/kg. Semua sampel berada diatas ambang batas maksimum cemaran logam berat timbal dalam bahan pangan khususnya buah dan sayur yang ditetapkan berdasarkan BPOM Nomor HK.00.06.1.52.4011.²⁰

3. Penelitian pernah dilakukan oleh Ija Isti Aurina pada tahun 2016 dengan riset penelitian yaitu Identifikasi Kadar Timbal (Pb) pada Buah Apel (*Malus pumila*) yang Dijual di Pasar Tradisional Se-Kota Kendari Tahun 2016 . Hasilnya adalah 44 sampel apel tersebut terdapat timbal didalamnya dengan konsentrasi rata-rata adalah 0,0078 mg/kg dan konsentrasi tertinggi adalah 0,0652 mg/kg. Hasil yang didapatkan tersebut masih dibawah nilai ambang batas berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 2009 yaitu 2,0 mg/kg. Selain

¹⁹Himayatul Hidayah*, Mutiarika Indah Pratiwi,dkk. (2021) yaitu Analisis Timbal Dan Tembaga Pada Buah Anggur Merah (*Vitis vinifera L.*) Yang Dijual di Kota Karawang. jurnal Ilmiah Farmako Bahari.

²⁰Novita, Lidya, Esthy Rahman Asih, and Aisyah Aisyah. (2017). "Analisis Cemaran Logam Timbal (Pb) Pada Buah Pir yang dijual dipinggir jalan simpang empat lampu merah Soekarno Hatta Kota Pekanbaru." *JPK: Jurnal Proteksi Kesehatan* 6.2.

itu diperoleh juga hasil dari pengetahuan pedagang tentang bahaya logam timbal yaitu 24 pedagang (54,5%) berpengetahuan cukup dan 20 pedagang (45,5%) berpengetahuan kurang, semua pedagang memiliki sikap yang baik tentang bahaya timbal yaitu sebesar 44 pedagang (100%) dan tindakan pedagang yang berkategori baik tentang bahaya timbal sebesar 23 pedagang (52,3%) dan memiliki tindakan kurang baik sebesar 21 pedagang (47,7%).²¹

4. Kemudian penelitian yang telah dilakukan oleh Winarna pada tahun 2015 dengan judul riset yaitu Analisis Kandungan Timbal pada Buah Apel (*Pyrus Malus.L*) yang Dipajangkan Dipinggir Jalankota Palu menggunakan metode *Spektrofotometri Serapan Atom*(SSA), Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan logam timbal pada buah apel. Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap masing-masing tahap destruksi sampel dan tahap penentuan kadar logam timbal dalam sampel. Konsentrasi timbal ditentukan menggunakan metode spektrofotometri serapan atom, hasil yang diperoleh menunjukkan kandungan timbal yang paling tinggi terdapat di jalan Sisungamangaraja dengan waktu pemaparan 12 hari, kandungan timbal yang diperoleh pada buah apel dengan kulit sebesar 0,178 ppm. Sedangkan di jalan undata untuk waktu pemaparan 12 hari, kandungan timbal yang diperoleh pada buah apel dengan kulit 0,174 ppm.²²

5. Penelitian juga dilakukan yaitu Analisis Kontaminasi Timbal (Pb) Pada Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) Yang Dijual Di Pinggir Jalan Kota Gorontalo. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kandungan timbal pada buah yang dijual di pinggir jalan Kota Gorontalo dengan variasi waktu pemajangan (0, 2 dan 4 hari), dan mengetahui apakah kadar timbal pada buah masih memenuhi syarat batas maksimal kontaminasi logam dalam pangan. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK), dimana pengelompokan menggunakan lokasi pemajangan (L), variasi waktu pemajangan (H), dengan 2 kali ulangan dan jumlah unit

²¹Aurina, I. I., Sahrudin, S., & Ibrahim, K. (2017). *Identifikasi Kadar Timbal (Pb) pada Buah Apel (Malus pumila) yang Dijual di Pasar Tradisional se-Kota Kendari Tahun 2016* (Doctoral dissertation, Haluoleo University).

²²Ija Isti Aurina, Sahrudin, dkk. (2016). Analisis Kandungan Timbal Pada Buah Apel (*Pyrus Malus.L*) Yang Dipajangkan Dipinggir Jalankota Palu Menggunakan Metode Spektrofotometriserapan Atom.

percobaan 18 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada waktu pemajangan, timbal lokasi 2 pada hari kedua tertinggi yaitu 0,22 ppm, hal ini melebihi batas maksimal yang ditetapkan oleh Badan Pengawasan Obat dan Makanan tentang batas cemaran logam berat dalam pangan dan olahannya yaitu 0,2 ppm.²³

Adapun kebaruaran atau *novelty* pada penelitian ini dengan penelitian yang lain yaitu terletak pada objek atau lokasi penelitian yang berbeda ini kemungkinan adanya kadar timbal yang tinggi atau rendah pada sampel tersebut kemudian lamanya pemajangan sampel juga berbeda bila dibandingkan dengan lama waktu pemajangan pada penelitian lainnya dengan lama pemajangan 0, 3, dan 5 hari, serta penggunaan sampel buah dengan menggunakan alat *Microwave Plasma Atomic Emmision Spectroscopy* (MP-AES) karena pada penelitian sebelumnya lebih banyak menggunakan alat *Spektrofotometri Serapan Atom* (SSA).

H. Sistematika Penulisan

Untuk memahami lebih jelas isi dari skripsi dengan judul “Analisis Timbal(Pb) Pada Buah Anggur (*Vitis vinifera L*) dan Apel (*Malus pumila*) Yang Dijual di Pinggir Jalan Kecamatan Natar”.” untuk sistematika penulisan disusun sebagai berikut:

1. Halaman Sampul

Bagian ini memuat judul skripsi, logo UIN Raden Intan Lampung, nama penulis, nomor pokok mahasiswa (NPM), program studi, nama fakultas, dan Universitas serta tahun penyelesaian (hijriah dan masehi).

2. Abstrak

Bagian ini berisi uraian singkat masalah penelitian, teori yang digunakan, metode penelitian, hasil penelitian dan simpulan.

²³Ismail, H., Bait, Y., & Liputo, S. A. (2022). Analisis Kontaminasi Timbal (Pb) Pada Buah Papaya (*Carica papaya L.*) Yang Dijual Di Pinggir Jalan Kota Gorontalo. *Jambura Edu Biosfer Journal*, 4(1)..

3. Halaman Pernyataan Orisinalitas
Berisi pernyataan bahwa skripsi yang ditulis merupakan hasil karya ilmiah orisinal penulis.
4. Halaman Persetujuan
Berisi pernyataan bahwa pembimbing dan ketua jurusan menyetujui untuk diujikan.
5. Halaman Pengesahan
Memuat tanggal lulus, pengesahan tim penguji dan dekan fakultas, serta menyatakan bahwa skripsi telah diujikan dalam sidang munaqasyah fakultas.
6. Motto
Berisi ayat al-Qur'an, Hadist Nabi, maupun untaian filosofis ringkas.
7. Riwayat Hidup
Memuat nama penulis, tempat tanggal lahir, nama orang tua dan riwayat pendidikan.
8. Kata Pengantar
Berisi ungkapan rasa syukur kepada Allah SWT dan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian penulisan skripsi.
9. Daftar Isi
Berisi semua bagian-bagian yang ada di dalam skripsi yang meliputi halaman judul, daftar gambar, daftar tabel, bab, subbab dan gambar.
10. Bab I Pendahuluan
Bab ini terdiri atas beberapa sub bab diantaranya yaitu, penegasan judul, latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kajian penelitian relevan, sistematika penulisan.
11. Bab II Landasan Teori
Bab ini memuat berbagai macam teori yang relevan dengan penelitian yang dilakukan yaitu komponen pencemar air, air lindi, TPA Bakung, Indeks Pencemaran (IP).

12. Bab III Metode Penelitian

Bab ini memuat metode yang akan digunakan ketika melakukan penelitian yang meliputi, waktu dan tempat penelitian, pendekatan dan jenis penelitian, populasi sampel dan teknik pengumpulan data, instrumen penelitian, definisi operasional variabel, prosedur penelitian dan teknik analisis data.

13. Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada bab ini akan disajikan data hasil penelitian, analisis data serta pembahasan hasil penelitian.

14. Bab V Penutup

Berisi tentang kesimpulan yang merupakan jawaban dari tujuan penelitian berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dan berisi rekomendasi.

15. Daftar Rujukan

Bagian daftar rujukan memuat sumber-sumber yang menjadi rujukan penulis dalam penyusunan skripsi.

16. Lampiran

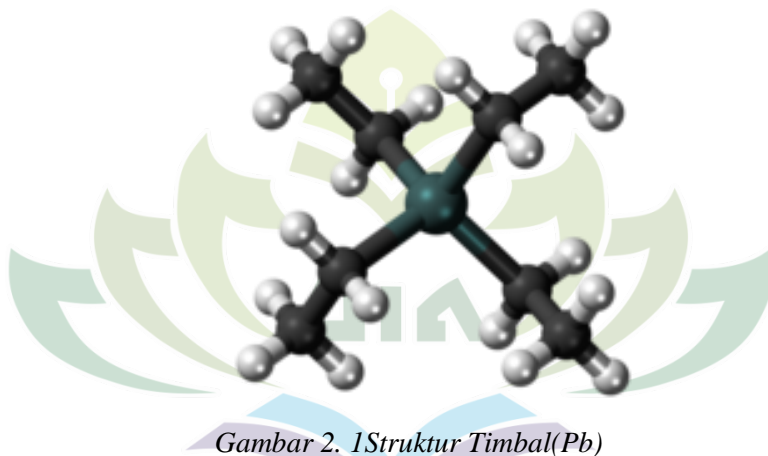
Lampiran memuat berbagai data hasil penelitian dan dokumentasi alat, bahan, serta proses berlangsungnya penelitian.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Timbal (Pb)

Timbal merupakan logam yang berbentuk padat berwarna abu-abu mengkilap, saat baru dipotong, timbal berwarna perak mengilat kebiruan, tetapi jika terpapar udara permukaannya akan berubah menjadi warna abu-abu buram dan struktur timbal berbentuk rantai molekul panjang, seperti karbon dan unsur-unsur di golongan IVA pada umumnya. Namun, energi ikatan Pb–Pb relatif lemah, sekitar 3,5 kali lebih lemah dibanding ikatan karbon–karbon.



Gambar 2. 1 Struktur Timbal (Pb)

(Buku Efek Timbal (Pb) Pada enzim Scavenger (2022))

Jika rantai molekul hanya terdiri dari timbal, panjang maksimal yang mungkin tercapai hanyalah 3. Jika rantai ini juga memiliki karbon, maka terbentuk senyawa-senyawa yang disebut senyawa organotimbal.²⁴ Timbal (Pb) adalah logam berat yang terdapat secara alami di dalam kerak bumi. Keberadaan timbal bisa juga berasal dari hasil aktivitas manusia, yang mana jumlahnya 300 kali lebih banyak dibandingkan Pb alami yang terdapat pada kerak bumi. Pb terkonsentrasi dalam deposit biji. Penggunaan Pb terbesar adalah

²⁴Greenwood, N. N.; Earnshaw, A. (1998). *Chemistry of the Elements* (edisi ke-2). Butterworth-Heinemann. ISBN 978-0-7506-3365-9

dalam industri baterai kendaraan bermotor seperti timbal metalik dan komponen-komponennya. Timbal digunakan pada bensin untuk kendaraan, cat dan pestisida. Pencemaran Pb dapat terjadi di udara, air, maupun tanah. Pencemaran Pb merupakan masalah utama, tanah dan debu sekitar jalan raya pada umumnya telah tercemar bensin bertimbal selama bertahun-tahun.²⁵

Timbal atau timah hitam atau Plumbum (Pb) adalah salah satu bahan pencemar utama saat ini di lingkungan. Hal ini bisa terjadi karena sumber utama pencemaran timbal adalah dari emisi gas buang kendaraan bermotor. Selain itu timbal juga terdapat dalam limbah cair industri yang pada proses produksinya menggunakan timbal, seperti industri pembuatan baterai, industri cat, dan industri keramik. Timbal digunakan sebagai aditif pada bahan bakar, khususnya bensin di mana bahan ini dapat memperbaiki mutu bakar. Bahan ini sebagai anti knocking (anti letup), pencegah korosi, anti oksidan, diaktifator logam, anti pengembunan dan zat pewarna. Adanya timbal pada komponen lingkungan yaitu air, tanah, dan udara memungkinkan berkembangnya transmisi pencemaran menjadi lebih luas kepada berbagai makhluk hidup, termasuk manusia sehingga menimbulkan gangguan kesehatan, seperti terganggunya sintesa darah merah, anemia, dan penurunan intelegensia pada anak.²⁶ Tentu gangguan-gangguan tersebut memiliki prinsip dasar hubungan manusia dengan alam atau makhluk hidup lain di sekitarnya pada dasarnya ada dua yaitu pertama kewajiban menggali dan mengelola alam dengan segala kekayaannya. Kemudian, kedua manusia sebagai pengelola alam tidak diperkenankan merusak lingkungan, karena pada akhirnya hal itu akan merusak kehidupan umat manusia.²⁷

²⁵Rahmi, R., & Sajidah, S. (2018, April). Pemanfaatan Adsorben Alami (Biosorben) Untuk Mengurangi Kadar Timbal (Pb) Dalam Limbah Cair. In *Prosiding Seminar Nasional Biotik* (Vol. 5, No. 1).

²⁶Ervianty, T. E., Ikhtiar, M., & Bintara, A. (2021). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Timbal (Pb) pada Pa'limbang-limbang di Jl. Urip Sumoharjo Kota Makassar. *Jurnal Sanitasi dan Lingkungan*, 2(1), 128-138.

²⁷ Chairul Anwar. (2014) Hakikat manusia Dalam Pendidikan Sebuah Tinjauan Filosofi. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. SUKA-Press. Hal.37



Gambar 2. 2 Timbal(Pb)

(Buku Fitoremediasi Pencemar Limbah Organik dan Anorganik di Wilayah Pesisir Menggunakan Tumbuhan Magrove(2022))

a. Penyebaran Timbal

Penyebaran logam timbal di bumi sangat sedikit. Jumlah timbal yang terdapat diseluruh lapisan bumi hanyalah 0,0002% dari jumlah seluruh kerak bumi. Jumlah ini sangat sedikit jika dibandingkan dengan jumlah kandungan logam berat lainnya yang ada di bumi. Selain dalam bentuk logam semua bentuk timbal (Pb) tersebut berpengaruh sama terhadap toksisitas pada manusia.²⁸

b. Sifat dan Kegunaan Timbal

Timbal merupakan salah satu logam berat yang sangat berbahaya bagi makhluk hidup karena bersifat karsinogenetik, dapat menyebabkan mutasi, terurai dalam jangka waktu lama dan toksisitasnya tidak berubah. Adapun sifat-sifat khusus logam dan kegunaan logam timbal (Pb) terdapat dalam tabel 2.1 berikut:

²⁸RiznaRahmi,(2016)“Pemanfaatan adsorben Alam (Biosorben) Untuk Mengurangi Kadar Timbal(Pb) Dalam Limbah Cair.

Tabel 2. 1 Sifat-sifat khusus logam (Pb)

No	Sifat-sifat khusus logam Timbal (Pb)
1	Merupakan logam yang lunak, sehingga dapat dipotong dengan menggunakan pisau atau dengan tangan dan dapat di bentuk dengan mudah
2	Merupakan logam yang tahan terhadap peristiwa korosi atau karat sehingga logam Pb dapat digunakan sebagai bahan <i>coating</i>
3	Mempunyai kerapatan yang lebih besar dibandingkan dengan logam-logam biasa kecuali emas dan merkuri.
4	Mempunyai titik lebur yang rendah, 327,5 °C.
5	Merupakan penghantar listrik yang tidak baik

Tabel 2. 2 Kegunaan Timbal (Pb)

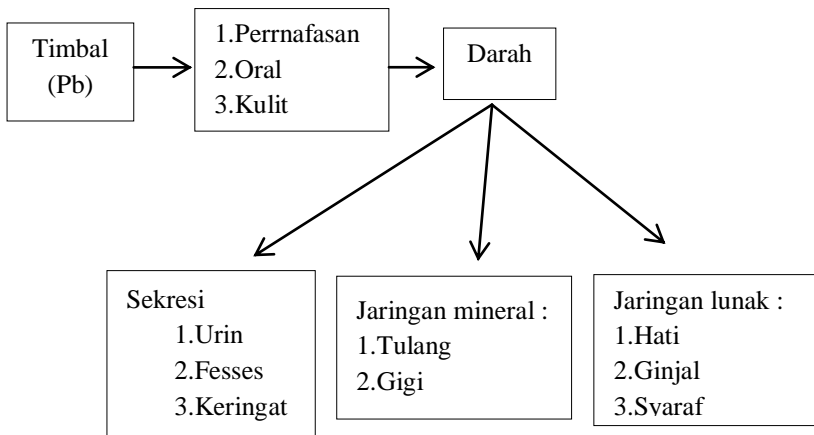
No	Kegunaan Timbal (Pb)
1	Digunakan dalam pembuatan kabel telepon
2	Digunakan dalam baterai
3	Sebagai pewarnaan cat
4	Sebagai pengkilapan keramik dan bahan anti api
5	Sebagai aditive untuk bahan bakar kendaraan ²⁹

1. Dampak Timbal Terhadap Kesehatan

a. Mekanisme masuknya timbal ke dalam tubuh manusia

Timbal adalah logam berat yang dapat menyebabkan keracunan dan terakumulasi dalam tubuh manusia. Mekanisme masuknya timbal ke dalam tubuh manusia dapat melalui sistem pernafasan, oral, ataupun langsung melalui permukaan kulit.

²⁹ Ibid.,27



Gambar 2. 2 Akumulasi Timbal dalam Tubuh Manusia

(Sumber: Depkes RI, 2001)

Kira-kira 40% dari timbal yang masuk melalui pernafasan, diabsorpsi sampai ke saluran pernafasan. Sekitar 5-10% dari senyawa timbal yang masuk diserap oleh saluran gastrointestinal. Timbal yang masuk melalui makanan, masuk ke saluran cerna, dan dapat masuk ke dalam darah.³⁰ Timbal yang diabsorpsi oleh tubuh akan mengikat gugus aktif dari enzim ALAD (Amino Levulinic Acid Dehidratase), di mana enzim ini berfungsi pada sintesa sel darah merah.

Dampak kronis dari keterpaparan timbal diawali dengan kelelahan, kelesuan, iritabilitas, dan gangguan gastrointestinal. Keterpaparan yang terus-menerus pada sistem syaraf pusat menunjukkan gejala insomnia (susah tidur), bingung atau pikiran kacau, konsentrasi berkurang, dan gangguan ingatan. Beberapa gejala lain yang diakibatkan keterpaparan timbal secara kronis di antaranya adalah kehilangan libido, infertilitas pada laki-laki, gangguan menstruasi, serta aborsi spontan pada wanita. Pada laki-laki telah terbukti adanya perubahan dalam spermatogenesis, baik dalam jumlah, gerakan, dan bentuk spermatozoa, semuanya mempunyai nilai yang lebih rendah dari standar normal.³¹

³⁰ Darmono, 2001. Lingkungan Hidup dan Pencemaran. Universitas Indonesia Press, Jakarta

³¹ Robbins, 1995. Buku Ajar Patologi I. EGC. Jakarta.

b. Toksisitas Timbal

Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit Amerika Serikat (*The US Centres for Disease Control and Prevention*) dan Organisasi Kesehatan Sedunia (*The World Health Organization*) menyatakan bahwa timbal dalam darah yang mencapai tingkat 10 µg/dL atau lebih dapat membahayakan kesehatan dan mengakibatkan amnesia (Sembel, 2015). Efek toksik utama timbal adalah sistem hematopoetik dan susunan saraf. Adanya timbal dalam darah menyebabkan anemia karena adanya hambatan pada Asam Aminolevulinat Dehidratase (ALAD) dan Heme Sintesa (HS) yang merupakan komponen dalam pembentukan sel darah merah³². Toksisitas timbal menunjukkan gejala yang berbeda-beda sesuai dengan kadar racun, umur, individu, dan lamanya pajanan. Gejala dapat timbul sesudah beberapa minggu atau bulan seiring dengan peningkatan kadar timbal dalam tubuh. Biasanya gejala yang diakibatkan oleh keracunan timbal organik lebih cepat dibandingkan timbal anorganik.³³

Timbal organik ditemukan dalam bentuk senyawa Tetra Ethyl Lead (TEL) dan Tetra Methyl Lead (TML). Jenis senyawa ini hampir tidak larut dalam air, namun dapat dengan mudah larut dalam pelarut organik misalnya dalam lipid, timbal organik digunakan dalam bahan bakar yang mengandung timbal untuk meningkatkan nilai oktan bahan bakar tersebut.³⁴

Sedangkan Timbal anorganik adalah bentuk timbal yang paling banyak ditemukan pada disekitar lingkungan pada saat ini. Timbal jenis ini biasanya ditemukan pada cat, tanah, debu, kosmetik, mainan anak-anak dan berbagai produk konsumen. Warnanya bervariasi, tergantung pada bentuk kimianya, bentuk yang paling umum untuk timbal jenis ini adalah timbal putih (senyawa timbal

³²Siwiendrayanti, A., E. T. Pawenang., dan E. Widowati. (2016). Buku Ajar Toksikologi. Penerbit Cipta Prima Nusantara. Semarang

³³Suryatini, K. Y., & Rai, I. (2018). Logam Berat Timbal (Pb) dan Efeknya pada Sistem Reproduksi. *Emasains*, 7(1), 1-6.

³⁴Tangio, J. S. (2013). Adsorpsi logam timbal (Pb) dengan menggunakan biomassa enceng gondok (*Eichhorniacrassipes*). *Jurnal Entropi*, 8(01).

karbonat), timbal kuning (timbal kromat, timbal monoksida) atau timbal merah (timbal tetraoksida).³⁵³⁶

Akumulasi timbal yang tinggi diatas 80 µg/dL dapat mengakibatkan ensefalopati. Kerusakan pada arteri dan kapiler mengakibatkan edema otak, meningkatkan tekanan cairan serebrospinal, degenerasi neuron, dan perkembangan sel glia. Kadar pajanan 40-50 µg/dL pada anak-anak dapat mengakibatkan hiperaktivasi, berkurangnya konsentrasi, dan penurunan IQ Gejala-gejala akibat keracunan timbal antara lain : sakit perut, konvulsi, sakit kepala, kelelahan, sulit tidur, mual, penurunan berat badan, kehilangan pendengaran, kehilangan nafsu makan, otot lemah, sulit berkonsentrasi, anemia, kerusakan ginjal, koma, dan kematian. Keracunan akut menunjukkan tanda-tanda neurologis, sakit, melemahnya otot, sakit perut, muntah-muntah, diare, dan konstipasi. Keracunan kronik menunjukkan tanda-tanda pada pencernaan makanan, saraf otot, dan persarafan. Target utama dari toksisitas timbal adalah sistem persarafan sentral.³⁷ Efek toksik timbal lainnya adalah potensi untuk menimbulkan karsinogenisitas pada ginjal, mengganggu fungsi reproduksi berupa kemandulan, aborsi, dan kematian neonatal.³⁸

B. Anggur Merah (*Vitis vinifera L*)

Buah anggur merah (*Vitis vinifera L*) adalah buah yang dihasilkan oleh tanaman merambat yang biasanya tumbuh di dataran rendah. Tidak seperti tanaman lain, tanaman ini justru membutuhkan musim kemarau yang cukup panjang dan curah hujan yang diperlukan hanya 800 mm pertahun sehingga penyiraman yang berlebihan akan

³⁵Santi, D. N. (2001). Pencemaran udara oleh timbal (pb) Serta penanggulangannya. *Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. USU digital library.*

³⁶Wardhayani, S. (2006). *Analisis risiko pencemaran bahan toksik timbal (Pb) pada sapi potong di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah Jatibarang*

³⁷ Sembel, D. T. (2015). *Toksikologi Lingkungan*. Penerbit Andi. Yogyakarta.

³⁸Siwiendrayanti, A., E. T. Pawenang., dan E. Widowati. (2016). *Buku Ajar Toksikologi*. Penerbit Cipta Prima Nusantara. Semarang

mengganggu proses pembuahannya.³⁹ Anggur merah merupakan buah yang cukup digemari masyarakat Indonesia karena mengandung berbagai macam vitamin, mineral, dan antioksidan yang menyehatkan bagi tubuh manusia⁴⁰

Flavonoid memberikan warna kulit anggur menjadi berwarna merah. Manfaat kesehatan dari anggur merah berasal dari quercetin dan jenis resveratol flavonoid. flavonoid ini dikenal karena kualitas pencegahannya terhadap penyakit. Manfaat dari quercetin, Ini adalah didalamnya memiliki kandungan antihistamin yang dapat mempengaruhi serta menjadi antioksidan, sehingga alergi bisa diobati dengan mengkonsumsi anggur merah. Anggur merah juga memiliki kadar Anthocyanidine yang tinggi, yang merupakan bahan kimia yang ditemukan dalam kulit luar dan biji dari buah ini. Bahan kimia ini yang mengikat kolesterol dan menghentikannya agar tidak diserap ke dalam darah yang kemudian membantu mencegah penyakit jantung.⁴¹

Anggur merah (*Vitis Vinifera L.*) termasuk dalam family Vitaceae yang merupakan tanaman buah perdu. Anggur biasanya dibuat dalam bentuk minuman, jus, kismis, minyak biji, jelly atau langsung dimakan. Buah anggur merah (*Vitis vinifera L.*) mengandung vitamin C, B6, K, B1, mineral dan polifenol, termasuk flavonoid, proantosianidin dan prosianidin.⁴²

³⁹ Liastra, S. M. (2020). Efektivitas Pemberian Ekstrak Biji serta Kulit Buah Anggur Merah (*Vitis vinifera*) terhadap Penurunan Bakteri *Staphylococcus aureus* Penyebab Penyakit Infeksi Saluran Kemih pada Ibu Hamil dengan Uji Coba Melalui Mencit Putih (*Mus musculus*) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surabaya).

⁴⁰ Sari, L. Y., Marpaung, D. S. S., Anika, N., Gumaran, S., Utari, N. W. A., & Tamrin, T. (2022). Perubahan Karakteristik Fisik Anggur Merah (*Vitis vinifera*) dengan Pelapisan Kitosan Selama Penyimpanan. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 10(3), 252-259.

⁴¹ Kurniawan, K. B., & Fatmasari, D. (2018). Infused Water Anggur Merah (*Vitis Vinifera*) Meningkatkan pH Plak Dan pH Saliva. *Jurnal Riset Kesehata*.

⁴² Saputra, F. (2016). *Uji Efek Ekstrak Etanol 96% Anggur Merah (Vitis vinifera) Terhadap Penurunan Kadar Trigliserida Pada Tikus Putih (Rattus Novergicus) Yang Diberi Pakan Hiperkolesterolemia dan Diinduksi Triton X-100* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).

b. Klasifikasi Anggur Merah sebagai berikut :

Regnum : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Vitales

Famili : Vitaceae

Genus : Vitis

Spesies: *Vitis vinifera L.*



Gambar 2. 3 Anggur Merah (*Vitis vinifera L.*)
(Ade Nurfadilah Zamil P.(2021).Strategi Budidaya Tanaman
Anggur.Elementa Agro Lestari)

1. Morfologi Anggur Merah

Anggur mempunyai daun tunggal yaitu satu helai daun pada satu tangkai daun, tersusun berseling (*alternate*), warna hijau, bentuk bangun daun bulat atau bundar (*orbicularis*) hingga jorong, panjang 10 – 16 cm, lebar 8 – 14 cm, helaian daun tipis tegar, pangkal berlekuk (*emerginatus*), ujung daun meruncing (*acuminatus*), daun-daun yang bertulang menjari (*palminervis*) , tepi bergigi runcing (*dentatus*) dan tepi daun berlekuk berdasarkan dalamnya toreh, biasanya memiliki 5 lekukan, permukaan berbulu (*pilosus*). Struktur

daun tanaman anggur mempunyai helaian daun, tangkai daun dan sepasang daun penumpu.⁴³

Tanaman anggur termasuk tumbuhan berbentuk semak yaitu tumbuhan yang tak seberapa besar, batang berkayu, bercabang-cabang dekat dengan permukaan tanah. Tanaman berumur panjang (*perennial*) dan panjang kurang lebih 8 m. Spesifikasi batang tanaman anggur tumbuh memanjat (*scadens*), yaitu batang tumbuh ke atas dengan menggunakan penunjang. Penunjang dapat berupa benda mati ataupun tumbuhan lain, dan pada waktu naik ke atas batang menggunakan alat-alat khusus untuk “berpegangan” pada penunjang ini, tumbuhan anggur dengan cabang pembelit (sulur dahan). Fungsi sulur (*sirrus*) sebagai alat pemanjat. Sulur pada tanaman anggur letaknya berhadapan atau berseling dengan daun dan bersifat terputus, artinya dua helai daun yang letaknya berdekatan masing-masing bersulur, sedangkan daun yang berikutnya tidak bersulur. Batang silindris dan permukaan halus. Struktur batang dan percabangannya terdiri atas batang utama, cabang primer, cabang sekunder dan cabang tersier yang akan menghasilkan cabang bunga dan buah. Setiap buku batang mempunyai mata tunas. Kulit batang dan cabang yang masih muda berwarna hijau tetapi setelah tua berubah hijau kecokelat-cokelatan dan cokelat. Cabang bermata tunas dapat digunakan sebagai bahan perbanyakkan tanaman secara vegetatif.⁴⁴

C. Apel Fuji (*Malus pumila*)

Apel fuji (*Malus pumila*) merupakan hasil seleksi dari silangan antara red delicious dan ralls janet yang dilakukan di Jepang. Fuji mulai diperkenalkan kepada publik tahun 1962, dan kini kultivarnya cukup populer di beberapa negara, seperti Jepang, Cina, Korea, dan Amerika. Apel ini berbentuk lonjong dengan warna kulit buah hijau dan kekuningan berhias garis-garis merah jingga. Sementara itu, daging buahnya berwarna putih dan berasa sedikit asam. Di Jepang, kulit buahnya berwarna merah cerah. Namun, warna kulitnya berubah menjadi merah hijau kecokelatan jika dibudidayakan di Malang.. Hal

⁴³Wahyuni, T. P., Rahmatika, H., Sofiyana, M. S., Trianisa, A., Muliya, E., Al Yamini, T. H., ... & Ramdhan, B. (2022). *Morfologi Tumbuhan*.

⁴⁴Anna, A (2011).Morfologi tumbuhan anggur.

ini terjadi karena ada perbedaan yang cukup besar antara kondisi agroklimat di Jepang dan di Indonesia.⁴⁵Apel fuji (*Malus pumila*) merupakan varietas apel yang berasal dari negara beriklim subtropis dan merupakan salah satu varietas apel yang cukup digemari oleh masyarakat, karena keunggulannya baik dari segi rasa, tekstur, hingga ukuran buah apel fuji memiliki keunggulan dibanding varietas lainnya.⁴⁶

a. Klasifikasi Buah Apel Fuji

Regnum : Plantae
 Subkingdom: Tracheobionta
 Superdivisi : Spermatophyta
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Subkelas : Rosidae
 Ordo : Rosales
 Famili : Rosaceae
 Genus : Malus
 Spesies : *Malus pumila*.



Gambar 2. 4 Apel Fujim(*Malus pumila*.)

(Dr.Erna Nurcahyati.2014.*Khasiat dan Manfaat Dahsyatnya Kulit Apel*.Perpustakaan Nasional).

⁴⁵ Khasiat & Manfaat Apel. (n.d.). (n.p.): AgroMedia.

⁴⁶ Sufrida., dkk. (2004). Khasiat dan Manfaat Apel. Agromedia. Jakarta

1. Morfologi Apel Fuji

Apel Fuji memiliki karakter morfologi dari segi perawakan, apel fuji merupakan hibitus jenis pohon dengan kepadatan daun jarang dan tinggi pohon $\pm 350 - 400$ cm. Dari segi batang, apel fuji memiliki warna batang hijau coklat dengan permukaan batang kasar, arah pertumbuhan batang tegak dan arah pertumbuhan cabangnya condong. Dari segi daun, apel fuji memiliki duduk daun tersebar dengan posisi daun pada ranting. Daun apel fuji terdapat rambut daun yang banyak dan warna permukaan atas hijau medium sedangkan warna permukaan daun bawah hijau muda serta memiliki keadaan permukaan daun yang berkerut kasar. Daun apel fuji mempunyai bentuk bangun daun bulat telur dengan tepi daun bergerigi, ujung daun meruncing dan pangkal daun runcing.

Ukuran daun apel fuji yaitu memiliki panjang daun $\pm 8,6$ cm, lebar daun $\pm 4,8$, tebal daun $\pm 0,7$ cm, tangkai daun ± 4 cm dan jarak antar nodus ± 1 cm. Tipe venasi daun fuji yaitu menyirip dengan keadaan tulang daun menonjol dan daging daun yang tipis. Berat buah sekitar 300 gram, Bentuknya bulat sampai lonjong, berwarna merah sampai coklat kemerahan gelap. Belang jelas dengan warna dasar kuning. Keadaan fusarium layu dan bentuk buah tidak bagus sering terjadi pada beberapa 8 tahun. Buahnya sangat manis dengan rasa asam sedang, mengandung banyak sari buah dan rasanya enak. Daging buah berwarna putih kekuningan, keras dan agak kasar. Cenderung mengandung banyak air. Kandungan gula sekitar 15%, keasaman 0,4 – 0,5% dan kekerasan daging buah sekitar 15 pounds. Varietas apel ini dapat disimpan lama, sekitar 90 hari pada suhu normal dan sekitar 150 hari pada *cold storage*.⁴⁷

D. *Microwave Plasma Atomic Emmision Spectroscopy (MP-AES)*

Microwave plasma atomic emmision spectroscopy (MP-AES) merupakan teknik analisis yang dikembangkan oleh Agilent Technologies. Teknik analisis ini menawarkan cara penentuan logam dan non logam secara lebih murah, mudah, dan relatif cepat. Teknik

⁴⁷Pudjiatmoko. (2008). FarmingJapan Vol 42-3

analisis MP-AES menggunakan gas nitrogen produk dari nitrogen generator dalam pembuatan plasma. Jika dibandingkan ICP yang menggunakan gas argon yang lebih mahal dengan laju alir tinggi, ataupun pemakaian asitilen pada AAS, yang juga menggunakan *hollow cathode lamp* untuk setiap unsur, MP-AES merupakan alternatif yang lebih murah. Selain itu, MP-AES tidak menggunakan nyala api sebagaimana AAS sehingga lebih aman. Dari segi kecepatan, teknik analisis ini dapat mengukur secara sequencial di mana semua logam yang diinginkan diukur secara bergantian tanpa harus mengganti lampu.⁴⁸

Microwave Plasma-Atomic Emission Spectrometer, atau MP. Instrumen ini pada dasarnya menggantikan Serapan Atom Spektrometer (AAS). MP-AES sangat cocok untuk mendeteksi ion logam dalam sampel air. Pertama menyaring udara ke dalam aliran nitrogen murni dan kemudian diledakkan dengan microwave yang mengubah gas menjadi plasma elektron dan ion untuk menghasilkan sesuatu seperti nyala api yang sangat panas. Kedalam plasma ini kita mengirim aerosol dari sampel air dan ion logam yang hadir dalam air akan mengalami eksitasi dan kembali ke keadaan dasar dengan memancarkan cahaya dengan panjang gelombang yang berbeda. Panjang gelombang yang berbeda menunjukkan logam yang ada dalam sampel air, dan intensitas cahaya menunjukkan konsentrasi mereka.⁴⁹

Plasma dalam MP-AES merupakan atom-atom dan ion-ion gas nitrogen yang mengalir secara parsial yang dipenuhi dengan aerosol larutan yang dianalisis. Dengan demikian, spektrum cahaya yang dipancarkan oleh plasma mengandung panjang gelombang yang dipancarkan oleh nitrogen plasma dan menguapkan pelarut, yang menghasilkan sinyal *background*, dan juga kontribusi dari zat terlarut dan padatan tersuspensi yang mengandung unsur-unsur penting. Cahaya dari plasma diarahkan oleh satu set cermin ke dalam

⁴⁸ Holilah, Iis, Hardoko Insan Qudus, Sutopo Hadi, dan Purwadi, 2016, Pengembangan Metode Analisis Merkuri pada Kosmetika Krim Pemutih Kulit secara Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy (MP-AES), *Proced, Math., Science, & Edu, Nat, Conf, (MSENCo)*, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan Lampung.

⁴⁹ Ballaram, 2013:1208).

kompertemen optik spektrometer. Ketepatan spektrometer memisahkan spektrum komponen berdasarkan panjang gelombang, yang mana ketika terpecah oleh kisi-kisi, memungkinkan untuk mendeteksi garis emisi masing-masing yang terdapat dalam spektrum yang terputus-putus. Dengan membandingkan nilai intensitas yang diperoleh dari larutan yang diketahui konsentrasinya (larutan standar), pengukuran intensitas cahaya pada panjang gelombang yang berbeda dapat digunakan untuk menentukan jumlah elemen dalam larutan yang tidak diketahui komposisinya.⁵⁰

Elektron yang tereksitasi akan memancarkan energi pada panjang gelombang tertentu karena elektron kembali ke keadaan dasar setelah tereksitasi oleh suhu tinggi plasma. Karakteristik fundamental dari proses ini adalah bahwa setiap 21 elemen memancarkan energi pada panjang gelombang tertentu untuk karakter atomnya. Energi yang dilepaskan oleh elektron ketika elektron kembali ke keadaan dasar adalah unik untuk setiap elemen karena tergantung pada konfigurasi elektron dari orbital. Energi yang dilepaskan berbanding terbalik dengan panjang gelombang radiasi elektromagnetik, meskipun setiap elemen memancarkan energi pada beberapa panjang gelombang.

1. Komponen-komponen instrumen MP-AES

Berikut komponen-komponen instrumen MP-AES (Gambar 2.5) diantaranya adalah:

a) Plasma

Plasma merupakan gas yang terionisasi yang terdiri dari elektron dan atom yang berfungsi sebagai sumber radiasi MP-AES.

b) *Nebulizer*

Nebulizer berfungsi untuk mengubah cairan sampel menjadi aerosol

⁵⁰ (Shrader, 2011).

c) Pompa peristaltic

Pompa peristaltik merupakan jenis pompa perputaran positif (berputar searah jarum jam) digunakan untuk memompa berbagai cairan ke dalam Nebulizer.

d) *Spray chamber*

Spray chamber berfungsi untuk mentransportasikan aerosol ke plasma, pada spray chamber ini aerosol mengalami desolvasi atau volatilisasi yaitu proses penghilangan pelarut sehingga didapatkan aerosol kering yang bentuknya telah seragam

e) *RF generator*

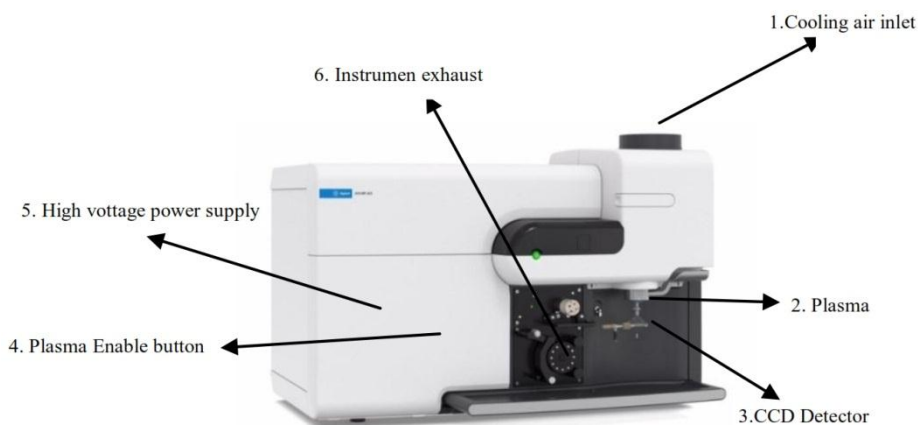
RF generator adalah alat yang menyediakan tegangan (700-1500 Watt) untuk menyalakan plasma dengan nitrogen sebagai sumber gasnya.

f) Detektor CCD (*charge coupled device*)

Berfungsi untuk mengumpulkan, mengukur dan menerjemahkan intensitas dari pengukuran analit.

g) *Torch*

Berfungsi sebagai tempat pembakaran gas nitrogen

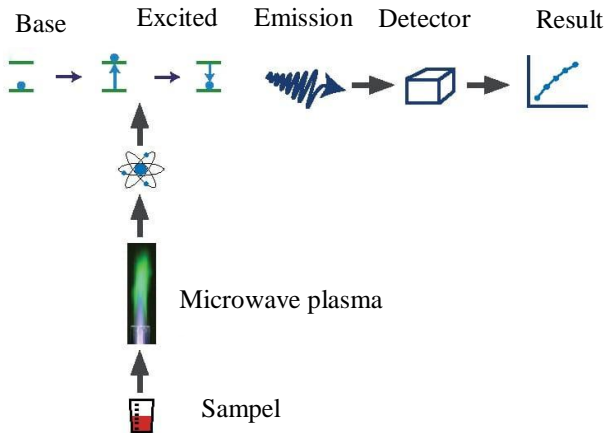


Gambar 2. 5 Komponen-komponen instrument MP-AES

(Agilent Technologies. Friability Tester Operator's Manual.
Edisi : Rev A. California. (2011).

2. Prinsip kerja MPAES

Prinsip kerja MPAES diskemakan dalam gambar berikut:



Gambar 2. 6 Prinsip kerja MP-AES
(Jurnal *Analytical Environmental Chemistry* fmipa
Universitas Lampung)

Keuntungan dari metode ini yaitu selektivitas tinggi karena dapat menentukan kadar ppb. Selain itu metode ini juga menjadi alternatif karena mempunyai tingkat bahaya yang lebih rendah yaitu tidak menggunakan nyala api (flame) untuk atomisasi dan tidak menggunakan gas-gas mudah terbakar atau dapat meledak.⁵¹

1. Cara Penggunaan MP-AES

Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy (MP-AES) merupakan teknik analisis yang dikembangkan oleh Agilent Technologies. Teknik analisis ini menawarkan cara penentuan logam dan non logam secara lebih murah, mudah, dan relatif cepat. Teknik analisis MP-AES menggunakan gas nitrogen produk dari nitrogen generator dalam pembuatan plasma. Jika dibandingkan ICP yang

⁵¹ Dian Septiani Pratama, dkk, (2015) "Validasi Metode Analisis Logam Na, K, Mg, dan Ca pada Air Tua (Bittern) Menggunakan Microwave Plasma-Atomic Emission Spectrometer (MP-AES). Jurnal Standarisasi, Vol. 17, No.3.: 187- 198

menggunakan gas argon yang lebih mahal dengan laju alir tinggi, ataupun pemakaian asitilen pada AAS, yang juga menggunakan hollow cathode lamp untuk setiap unsur, MP-AES merupakan alternatif yang lebih murah. Selain itu, MP-AES tidak menggunakan nyala api sebagaimana AAS sehingga lebih aman. Dari segi kecepatan, teknik analisis ini dapat mengukur secara sequencial di mana semua logam yang diinginkan diukur secara bergantian tanpa harus mengganti lampu. MP-AES telah digunakan untuk penentuan bukan hanya unsur anorganik tetapi juga unsur organik. Diketahui sudah 80 unsur dapat ditentukan dengan teknik analisis ini.⁵²

Teknik analisis ini dengan cara mengukur emisi cahaya yang dipancarkan oleh atom netral pada panjang gelombang spesifik dari setiap unsur. Sampel yang akan di analisis di oven dengan suhu 60°C selama 24 jam. dihaluskan dengan mortir hingga homogen, tempatkan dalam wadah yang bersih dan bertutup. Jika sampel tidak langsung dianalisis, simpan dalam freezer sampai saatnya untuk dianalisis. Pastikan masih tetap homogen sebelum ditimbang. Jika terjadi pemisahan antara cairan dan contoh maka dilakukan penggerusan ulang sebelum dilakukan analisis.⁵³

⁵²Agilent Technologies. (2011) Friability Tester Operator's Manual. Edisi : Rev
A. California.

⁵³Purwadi, P. (2017). Penentuan Natrium Dalam Sediaan Ringer Laktat Secara Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy (MP-AES). *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 2(2).

DAFTAR RUJUKAN

- Ardillah, Yustini. (2016). "Faktor Risiko Kandungan Timbal di Dalam Darah". *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 7, (3), 150-165.
- Aurina, I.A., Sahrudin., & Karma, I. (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).
- ATSDR. (2019). Agency For Toxic Substances And Disease Registry. Toxicological Profile For Chlorine. Atlanta. Ga: U.S. Department Of Health And Human Services. Public Health Service.
- Anna, A (2011).Morfologi tumbuhan anggur
- Anwar, Chairul. (2016). Character Education Insightful Nationality: A Multi Cultural Approach. *Mediterranean Journal of Social Sciences*. Vol 7 . No 2.
- Amanda, Chairul Anwar, Suci, Rina. (2018) . Keanekaragaman Burung Di Kampus Uin Raden Intan Lampung. *Jurnal Tadris Pendidikan Biologi*, 9 (2)
- Baskara, Medha.2010. Pohon Apel Itu Masih (Bisa) Berbuah Lebat. Fakultas Pertanian -Universitas Brawijaya.
- Badrujaman, A. (2016). Perencanaan Geometrik Jalan dan Anggaran Biaya Ruas Jalan Cempaka–Wanaraja Kecamatan Garut Kota. *Jurnal Konstruksi*, 14(1).
- Chairul Anwar. (2014) Hakikat manusia Dalam Pendidikan Sebuah Tinjauan Filosofi.UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.SUKA-Press.Hal.37
- Darmono (2001). Lingkungan Hidup dan Pencemaran. Universitas Indonesia Press, Jakarta
- DepKes.(2001). Kerangka Acuan Uji Petik Kadar Timbal (Pb) pada Spesimen Darah Kelompok Masyarakat Berisiko Tinggi

Pencemaran Timbal. Ditjen PPM dan PLP Departemen Kesehatan RI Jakarta

- Hayati E. 2010. Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Kandungan Logam Berat dalam tanah dan Jaringan Selada. *J. Floratek 5* : 113-123
- Hasan, I. (2019). Kandungan Timbal (Pb) yang Terabsorpsi pada Buah Apel (Malus punila) yang Dijual di Pinggir Jalan Kota Palu. *Journal of Biology Science and Education*, 7(1).
- Himyatul Hidayah*, Mutiarika Indah Pratiwi,dkk. (2021)yaitu Analisis Timbal Dan Tembaga Pada Buah Anggur Merah (*Vitis vinifera L.*) Yang Dijual di Kota Karawang. jurnal Ilmiah Farmako Bahari.
- Ija Isti Aurina,Sahrudin, dkk. (2016).Analisis Kandungan Timbal Pada Buah Apel (*Pyrus Malus.L*) Yang Dipajangkan Dipinggir Jalankota Palu Menggunakan Metode Spektrofotometriserapan Atom.
- Ismail, H., Bait, Y., & Liputo, S. A. (2022). Analisis Kontaminasi Timbal (Pb) Pada Buah Papaya (*Carica papaya L.*) Yang Dijual Di Pinggir Jalan Kota Gorontalo. *Jambura Edu Biosfer Journal*, 4(1), 23-29.
- Khaira, K.2017 Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Cabai Merah (*capsicum annumm 1*) yang Beredar di Pasar Batusangkar. *Journal of Sainstek 9(2)*: 94-102.
- Luh Pt Widya Kalfika Devi,Iryanti Eka Suprihatin(2015). Kandungan Cadmium dan Timbal Buah Mangrove *Bruguiera gymnorrhiza*, *Avicennia alba* dan *Sonneratia caseolaris* Muara Sungai Mati dan Daerah Pemongan, Bandung, Bali, Indonesia. Volume 3, Nomor 2.
- Liastra, S. M. (2020). Efektivitas Pemberian Ekstrak Biji serta Kulit Buah Anggur Merah (*Vitis vinivera*) terhadap Penurunan Bakteri *Staphylococcus aureus* Penyebab Penyakit Infeksi Saluran Kemih pada Ibu Hamil dengan Uji Coba Melalui Mencit Putih (*Mus musculus*) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surabaya).

- Nurchahyo, E.M(1999).*Anggur Dalam Pot* cetakan ke-9. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Novita, Lidya, Esthy Rahman Asih, and Aisyah Aisyah. (2017). "Analisis Cemaran Logam Timbal (Pb) Pada Buah Pir yang dijual dipinggir jalan simpang empat lampu merah Soekarno Hatta Kota Pekanbaru." *JPK: Jurnal Proteksi Kesehatan* 6.2.
- Pratiwi, M. I., Kusumawati, A. H., & Amal, S. (2021). Analisis Timbal Dan Tembaga Pada Buah Anggur Merah (*Vitis vinifera L.*) Yang Dijual Di Kota Karawang. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 12(2), 122-131.
- Pudjiatmoko. (2008). *FarmingJapan* Vol 42-3.
- Rahmi, R., & Sajidah, S. (2018, April). Pemanfaatan Adsorben Alami (Biosorben) Untuk Mengurangi Kadar Timbal (Pb) Dalam Limbah Cair. In *Prosiding Seminar Nasional Biotik* (Vol. 5, No. 1).
- Robbins (1995). *Buku Ajar Patologi I*. EGC. Jakarta
- Rifai, A., Muhammad, H., Supriyatna, M. R., & Naifudhia, C. K. (2022). Sosialisasi tertib berlalu lintas di era pandemi covid 19 kepada siswa remaja pada Sekolah Swadipa Natar Lampung sebagai pengguna jalan protokol
- Sufrida., dkk. (2004). *Khasiat dan Manfaat Apel*. Agromedia. Jakarta
- Syafitri, Irmayani (2020). "Pengertian Analisis, Fungsi dan Tujuan, Jenisnya Beserta Contoh Analisis". *nesabamedia.com*. Diakses tanggal 2021-12-23. Nomor 2.
- Suryatini, K. Y., & Rai, I. (2018). Logam Berat Timbal (Pb) dan Efeknya pada Sistem Reproduksi. *Emasains*, 7(1), 1-6.
- Sembel, D. T. 2015. *Toksikologi Lingkungan*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Ulfa, A. M., Saputri, G. A. R., & Sari, W. S. I. (2018). Penetapan Kadar Residu Pestisida Diazinon pada Anggur Merah (*Vitis Vinifera*) di Pasar Bambu Kuning dengan Variasi Pencucian

Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Analis Farmasi*, 3(1).

Wagiu, A. F., & Wulur, F. H. (2016). Hubungan antara kadar timbal udara dengan kadar timbal darah serta dampaknya pada anak. *Sari Pediatri*, 8(3), 238-43.

Wahyuni, T. P., Rahmatika, H., Sofiyana, M. S., Trianisa, A., Mulyah, E., Al Yamini, T. H., ... & Ramdhan, B. (2022). *Morfologi Tumbuhan*. Get Press.

Winarna., Sikanna, R., Musafira. 2015. Analisis kandungan timbal pada buah apel (*Pyrus Malus.L*) yang dipajangkan di pinggir jalan Kota Palu menggunakan metode spektrofotometer serapan atom. *Online Journal of Natural Science*. 4(1) : 32-45

Yusrianti, Y. (2015). Studi Literatur tentang Pencemaran Udara Akibat Aktivitas Kendaraan Bermotor di Jalan Kota Surabaya. *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*

Yulianto, F., Utami, Y. T., & Ahmad, I. (2019). Game Edukasi Pengenalan Buah-buahan Bervitamin C untuk Anak Usia Dini. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI*, 7(3), 242-251