

UJI KANDUNGAN TIMBAL (Pb) PADA DAUN BAWANG PREI (*Allium porrum* L) YANG DITANAM DI SEPANJANG JALAN PADANG PANJANG BUKITTINGGI SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM

LEAD (Pb) CONTENT TEST IN LEEK (*Allium porrum* L) PLANTED ALONG PADANG PANJANG TO BUKITTINGGI ROAD USING ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETRY

Mega Yulia^{1*}, Anna Fadilla¹, Devahimer Harsep Rosi¹

¹Akademi Farmasi Imam Bonjol

*Corresponding Author Email : megapramunatus@gmail.com

DOI : <http://dx.doi.org/10.47653/farm.v10i1.635>

ABSTRAK

Padatnya jalur kendaraan yang berada di sepanjang jalan Padang Panjang - Bukittinggi merupakan salah satu penyumbang kontaminasi logam berat seperti timbal (Pb) pada tanaman yang tumbuh disekitar daerah tersebut. Salah satu tanaman yang banyak ditanam adalah daun bawang prei. Dalam mengkonsumsi bawang prei sebagian masyarakat ada yang mencuci sebentar ataupun tidak mencuci sama sekali daun bawang preinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya cemaran timbal pada daun bawang prei yang ditanam sepanjang jalan Padang Panjang - Bukittinggi dengan metoda Spektrofotometer Serapan Atom yang dilakukan uji di Balai Riset dan Standarisasi Industri Padang. Sampel diambil secara acak pada tiga lokasi lahan yang menanam bawang prei dengan masing-masing lokasi dijadikan 2 sampel uji dengan variasi tidak dicuci dan dicuci. Hasil pemeriksaan diperoleh kandungan timbal pada lokasi pertama, kedua dan ketiga sebelum dicuci secara berurutan adalah 0,251 mg/kg, 0,147 mg/kg dan 0,0377 mg/kg. Sedangkan untuk sampel setelah dicuci pada lokasi pertama, kedua dan ketiga adalah 0,0683 mg/kg, 0,0917 mg/kg dan 0,167 mg/kg. Dari hasil analisis semua sampel daun bawang prei mengandung timbal baik sebelum dicuci maupun setelah dicuci namun masih dalam kategori aman untuk dikonsumsi karena masih berada dibawah ambang batas yang ditetapkan SNI 7387-2009 yaitu 0,5 mg/kg.

Kata Kunci: Timbal, daun bawang prei, spektrofotometri serapan atom

ABSTRACT

The density of vehicle along the Padang Panjang - Bukittinggi road is one of the contributors to heavy metal contamination such as lead (Pb) in plants that grow around the area. One of the most widely grown plants is leek. In consuming leeks, some people wash briefly or not wash the leeks at all. This study aims to determine the presence or absence of lead contamination in leek planted along the Padang Panjang - Bukittinggi road using the Atomic Absorption Spectrophotometer, it was tested at the Balai Riset dan Standarisasi Industri Padang. Samples were taken randomly at three locations where leek was grown, with each location being made into 2 test samples with variations of unwashed and washed. The results showed that the lead content in the first, second and third locations before washed was 0.251 mg/kg, 0.147 mg/kg and 0.0377 mg/kg. Meanwhile, the samples after washing at the first, second and third locations was 0.0683 mg/kg, 0.0917 mg/kg and 0.167 mg/kg. From the results, it can be concluded the leeks that planted along Padang Panjang - Bukittinggi road are safe for consumption because they are still below the SNI 7387-2009 stipulation limit, namely 0.5 mg/kg.

Keywords: Lead, leek, atomic absorption spectrophotometer

PENDAHULUAN

Sayuran merupakan bahan makanan masyarakat, dalam sayuran banyak pokok yang dikonsumsi sehari-hari oleh terkandung vitamin dan mineral. Ada banyak

jenis sayuran yang terdapat di Indonesia, salah satunya adalah daun bawang prei (Putri dkk, 2015). Daun bawang prei mempunyai aroma dan rasa yang khas, sehingga banyak digunakan untuk campuran masakan sebagai penyedap rasa dan aroma. Dalam mengkonsumsi daun bawang prei, sebagian masyarakat ada yang mencuci dan ada yang tidak mencucinya. Hal ini tentu dapat meningkatkan resiko terpapar kontaminan yang ada pada daun bawang prei tersebut.

Menurut data statistik tahun 2020 Provinsi Sumatera Barat adalah provinsi dengan produksi tanaman sayur terbesar dibandingkan provinsi lain di pulau Sumatera. Dari 19 kabupaten kota di Sumatera Barat, Kabupaten Tanah Datar adalah kabupaten nomor dua penghasil sayur terbanyak setelah Kabupaten Solok. Jenis sayur yang dihasilkan juga beragam, diantaranya kubis, bawang merah, cabe besar, tomat dan daun bawang prei. Pada tahun 2020 daun bawang prei yang dihasilkan dari Provinsi Sumatera Barat adalah 43.814 ton. Hal ini menunjukkan bahwa Sumatera Barat merupakan penghasil daun bawang prei terbesar di Pulau Sumatera. Apabila dibandingkan dengan kabupaten/kota lainnya di Provinsi Sumatera Barat, Kabupaten Tanah Datar merupakan daerah penghasil daun bawang prei terbanyak selama tahun 2020 yaitu 26.011,60 ton. Hasil sayur yang melimpah ini membuat Sumatera Barat khususnya wilayah Tanah Datar mengirim sayuran hasil pertanian ke provinsi tetangga, seperti Riau dan Jambi (BPS, 2021).

Salah satu wilayah Tanah Datar yang banyak menghasilkan daun bawang prei adalah daerah di sepanjang jalan Kota Padang Panjang menuju Kota Bukittinggi. Jalur ini merupakan salah satu jalur padat di wilayah Sumatera Barat karena merupakan jalur utama masyarakat dari Kota Padang menuju Kota Bukittinggi dan Kota Payakumbuh. Ramainya jumlah kendaraan yang melewati tempat tersebut merupakan salah satu penyumbang polusi udara. Polusi tersebut kemungkinan dapat mencemari lingkungan disekitarnya, karena biasanya mengandung logam berat seperti timbal (Pb), Kadmium (Cd), Arsen (As), Mangan (Mn), Nikel (Ni) dan Zink (Zn) (Fitriah, 2017).

Beberapa penelitian tentang cemaran logam berat timbal (Pb) pada tanaman yang ditanam di sepanjang jalan raya telah dilakukan. Hidayati, dkk (2011) telah melakukan penelitian pada kangkung air yang

ditanam dengan variasi jarak tanam 0, 3, 30 dan 300 meter dari jalan raya, diperoleh hasil kandungan logam Pb lebih tinggi pada sampel yang ditanam pada jarak 0 meter dari jalan raya yaitu 11,5 ppm. Nilai ini merupakan nilai yang sangat tinggi karena nilai ambang batas timbal (Pb) yang diperbolehkan SNI untuk sayuran adalah 0,5 mg/kg.

Rurut, dkk (2019) telah melakukan penelitian kandungan timbal pada tanaman kubis di kota Tomohon, hasil penelitiannya menjelaskan bahwa pada tanaman kubis yang ditanam di pinggir jalan raya yang berjarak 3 - 5 meter terdapat timbal (Pb) rata-rata sebanyak 0,09 ppm. Nilai ini merupakan nilai yang masih dalam batas aman yang telah ditetapkan SNI untuk sayuran 0,5 mg/kg (SNI 7387:2009). Penelitian yang telah dilakukan oleh Triani (2010), pada kangkung yang ditanam di jalan Ida Bagus Mantra Denpasar, terdapat kandungan Pb 1,49 - 1,24 mg/kg. Hasil ini melebihi ambang batas maksimum cemaran logam Pb dalam bahan pangan khususnya buah dan sayur sebesar 0,5 mg/kg (SNI 7387:2009).

Sayuran dapat mengandung logam timbal yang cukup tinggi jika ditanam didekat jalan raya. Hal ini disebabkan adanya salah satu kontaminasi dari debu dan asap kendaraan dari bahan bakar yang mengandung timbal. Sayuran yang dikonsumsi oleh masyarakat pada saat ini mungkin kurang terjamin kesehatannya, khususnya yang ditanam disekitar jalan yang dilalui oleh kendaraan bermotor. Pencemaran udara yang disebabkan oleh gas buang kendaraan bermotor yang merupakan hasil samping pembakaran mesin kendaraan yang menggunakan *Tetra Ethyl Lead* (TEL) (Fathoni, 2018).

Timbal terdapat pada asap kendaraan yang ditambahkan ke dalam bahan bakar dalam bentuk *tetra ethyl lead* (TEL) yang berfungsi untuk meningkatkan efisiensi pembakaran juga sebagai bahan aditif untuk meningkatkan bilangan oktan (Sibarani, 2018). Timbal (Pb) dalam kadar tinggi dapat membahayakan kesehatan tubuh. Nilai ambang batas kandungan logam berat Timbal yang terdapat pada sayuran menurut aturan SNI adalah 0,5 mg/kg (SNI, 2009). Penyakit yang dapat ditimbulkan akibat akumulasi logam berat tersebut apabila masuk kedalam tubuh manusia adalah anemia, kemandulan, penyakit ginjal, kerusakan syaraf dan kematian (Widianingrum, 2007).

Berdasarkan uraian diatas, dilakukan penelitian tentang kandungan timbal pada daun bawang prei yang ditanam di sepanjang daerah dari Kota Padang Panjang menuju Kota Bukittinggi dengan mengambil sampel secara acak pada 3 lokasi sampel yang berbeda dengan variasi perlakuan sampel dicuci dan tidak dicuci. Sampel tersebut diuji di Laboratorium Baristand (Balai Riset dan Standarisasi) Padang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya cemaran logam timbal pada daun bawang prei tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental untuk mengetahui kadar timbal pada daun bawang prei yang ditanam sepanjang jalan dari Padang Panjang menuju Bukittinggi. Sampel diambil secara acak sederhana yaitu sebanyak 3 lokasi sampel dari 12 total populasi. Masing-masing lokasi dijadikan 2 sampel dengan variabel daun bawang prei tidak dicuci dan daun bawang prei dicuci. Sampel kemudian diperiksa secara kualitatif menggunakan metode spektrofotometri serapan atom di Balai Riset dan Standarisasi (Baristand) Industri Padang, Sumatera Barat. Hasil pemeriksaan kandungan timbal kemudian akan dibandingkan dengan batas maksimum cemaran logam sesuai standar SNI 7387-2009 tentang batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan yang bertujuan untuk mengetahui apakah gorengan tersebut masih memenuhi syarat untuk dikonsumsi.

Pelarutan Pereaksi

Pereaksi yang dibuat adalah larutan magnesium nitrat 10% dan aqua regia. Larutan magnesium nitrat 10% dalam etanol (10 gram dalam 100 ml larutan) dibuat dengan cara 10g $Mg(NO_3)_2$ ditambahkan etanol 95% sampai 100 ml. Sedangkan untuk aqua regia yaitu campuran HCl dan HNO_3 dibuat dengan mengencerkan 100 ml HCl sampai 250 ml dengan aquadest ad 250 ml, kemudian tambahkan 100 ml HNO_3 dan encerkan sampai 500ml dengan aquadest ad 500 ml, dengan perbandingan 1:1.

Cara Kerja

a) Sebanyak 5 gram sampel dimasukkan ke dalam cawan porselen, tambahkan 10 ml larutan magnesium nitrat dalam etanol menggunakan pipet gondok, aduk dengan

- batang pengaduk. Angkat batang pengaduk dan bilas dengan etanol 95%.
- Uapkan etanol di atas penangas sambil diaduk berulang kali.
 - Pindahkan cawan porselen ke dalam tanur dengan suhu $200^\circ C$ dan secara bertahap naikkan sampai suhu $500^\circ C$ selama 2 jam.
 - Abukan dalam tanur selama 24 jam pada suhu $450-500^\circ C$.
 - Angkat cawan porselen dari tanur, pindahkan dan biarkan dingin di dalam desikator selama 15 menit, kemudian panaskan kembali pada suhu $500^\circ C$ selama 1 jam. Ulangi sampai diperoleh abu berwarna putih.
 - Tambahkan 5ml larutan campuran HCl dan HNO_3 (aqua regia) dan panaskan di atas penangas air sampai abu larut.
 - Pindahkan larutan ke dalam labu ukur 100 ml, kemudian tambahkan aquadest ad 100 ml, saring dengan kertas saring whatman 540.
 - Kerjakan blanko dengan pereaksi yang sama.
 - Hasil saringan larutan sampel dan blanko siap diujikan dengan spektrofotometer serapan atom.
 - Baca absorbansi larutan standar blanko dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang 283,3 nm.
 - Buat kurva kalibrasi dengan sumbu Y sebagai absorbansi dan sumbu X sebagai konsentrasi (ppm).
 - Hitung kandungan logam dalam sampel (SNI 01-2896-1998).

Perhitungan

Kandungan logam dalam sampel dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

Kandungan logam ($\mu g/g$) =

$$\frac{\mu g \text{ logam / ml dari kurva kalibrasi} \times V}{m}$$

Keterangan :

V = volume pelarutan (ml)

m = bobot sampel (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian kandungan timbal (Pb) pada daun bawang prei (*Allium Porrum* L) yang ditanam di sepanjang jalan Padang Panjang Bukittinggi secara Spektrofotometri Serapan Atom yang dilakukan di Balai Riset

dan Standarisasi Padang maka diperoleh kadar Timbal sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Kadar Timbal Dalam Sampel Daun Bawang Prei

No	Kode Sampel	Hasil Analisa Timbal (Pb) Satuan : mg/kg
1.	Sampel 1	0.251
2.	Sampel 2	0.147
3.	Sampel 3	0.0377
4.	Sampel 1A	0.0683
5.	Sampel 2A	0.0917
6.	Sampel 3A	0.167

Penelitian ini dilakukan untuk menguji kandungan logam berat timbal (Pb) yang terdapat dalam daun bawang prei yang ditanam di sepanjang jalan Padang Panjang Bukittinggi. Sampel diambil pada tiga lokasi berbeda yang dipilih secara random dari dua belas lokasi. Sampel diambil dibagian pinggir dari lahan yang menanam bawang prei yang berjarak tidak lebih dari 5 meter dari jalan. Pengujian sampel dilakukan dengan memberikan perbedaan perlakuan pada sampel, yaitu pada satu lokasi dibedakan antara dicuci dan tidak dicuci. Pencucian pada tiga sampel dilakukan dengan air kran dengan waktu cuci \pm 90 detik. Sampel diujikan di Balai Riset dan Standarisasi Industri Padang dengan menggunakan metode Spektrofotometer Serapan Atom.

Sebelum dilakukan uji dengan Spektrofotometer Serapan Atom, terlebih dahulu dilakukan destruksi sampel. Sampel didekomposisi dengan larutan magnesium nitrat dalam etanol 95% yang bertujuan untuk memutuskan ikatan organologam yang terdapat pada sampel yaitu memisahkan senyawa organik yang terdapat pada logam. Setelah itu dilakukan pengarangan dengan menguapkan sisa etanol yang terdapat pada larutan sampel dengan pemanas listrik yang bertujuan menghilangkan senyawa organik yang terdapat dalam sampel dan juga untuk mempercepat proses oksidasi sehingga yang tersisa hanya atom karbon dan senyawa anorganik (Muchtadi, 2009). Selanjutnya dilakukan pengabuan sampel menggunakan furnace yang bertujuan menghilangkan senyawa organik. Pengabuan dilakukan sampai semua bagian sampel menjadi abu berwarna putih. Abu yang berwarna putih tersebut didestruksi dengan aquaregia 1: 1 sehingga abu tersebut larut. Kesempurnaan destruksi ditandai dengan diperolehnya larutan yang jernih. Menunjukkan bahwa semua

konstituen yang ada telah larut sempurna atau perombakan senyawa organik telah berjalan dengan baik (Sumardi, 1981). Larutan disaring dengan kertas saring whatman agar tidak ada partikel pengganggu dalam pengujian sampel dengan AAS. Larutan yang telah disaring siap untuk diuji dengan Spektrofotometer Serapan Atom.

Sebelum kandungan logam berat timbal (Pb) diuji dengan Spektrofotometri Serapan Atom terlebih dahulu dibuat larutan standar dengan lima tingkat konsentrasi yaitu 0,1 ppm - 0,5 ppm yang bertujuan mengetahui kurva kalibrasi sampel dengan persamaan regresi (Cahyaningsih dkk, 2012). Kemudian dibuat larutan blanko yaitu larutan yang berisi semua zat yang sama dengan sampel namun tidak berisi sampel. Tujuannya adalah untuk mengetahui besarnya serapan oleh zat yang bukan sampel yang akan dianalisis.

Larutan blanko, larutan standar dan larutan sampel diuji dengan Spektrofotometer Serapan Atom. Larutan Blanko diuji sebagai set zero sehingga yang keluar hanya serapan logam berat timbal (Pb), Larutan standar diuji untuk memperoleh persamaan regresi, selanjutnya setiap larutan sampel di uji dengan Spektrofotomer Serapan Atom (Khopkar, 1990).

Spektrofotometer Serapan atom menggunakan sumber sinar lampu katoda berongga yang memancarkan sinar dengan panjang gelombang 283,3 nm, sesuai dengan serapan maksimum logam timbal (Pb) (SNI 01-2896-1998). Larutan dihisap dengan pipa kapiler dan diubah menjadi kabut oleh nebulizer, selanjutnya sampel yang telah menjadi kabut di bakar diatas flame (nyala) menyebabkan elektron-elektron pada logam terekstasi sehingga logam menjadi atom dalam keadaan bebas (Wulandari dan Sukesu, 2013). Atom logam dalam keadaan bebas tersebut akan menyerap sinar yang di pancarkan oleh

sumber sinar. Besarnya sinar yang diserap oleh atom dalam keadaan bebas sebanding dengan konsentrasi logam yang terdapat dalam sampel tersebut (Khopkar, 1990). Detektor akan membaca besarnya sinar yang diserap dalam bentuk panjang gelombang. Layar akan menampilkan panjang gelombang sinar yang diserap oleh sampel. Dengan menggunakan persamaan regresi diperoleh konsentrasi tiap sampel. Konsentrasi timbal dalam sampel ditentukan berdasarkan persamaan regresi dari kurva kalibrasi. Dari data serapan diperoleh persamaan garis

$$y = ax + b$$

$$y = \text{absorbansi}$$

$$x = \text{konsentrasi (Cahyaningsih dkk, 2012)}.$$

Pada penelitian diperoleh hasil kandungan Pb dalam daun bawang prei yaitu sampel 1 (pada lokasi sampel 1 sebelum dicuci) 0,251 mg/kg, sampel 2 (pada lokasi sampel 2 sebelum dicuci) 0,147 mg/kg, sampel 3 (pada lokasi sampel 3 sebelum dicuci) 0,167 mg/kg, sampel 1A (pada lokasi sampel 1 setelah dicuci) 0,0683 mg/kg, sampel 2A (pada lokasi sampel 2 setelah dicuci) 0,0917 mg/kg, sampel 3A (pada lokasi sampel 3 setelah dicuci) 0,0377 mg/kg.

Hasil dari pemeriksaan diperoleh kandungan Pb pada sampel di lokasi sampel 1 sebelum dicuci 0,251 mg/kg, dan setelah dicuci 0,0683 mg/kg. Kedua nilai ini masih berada dibawah batas ketetapan SNI 7387:2009 yaitu 0,5 mg/kg. Hasil AAS menunjukkan kandungan timbal pada sampel daun bawang prei lebih tinggi sebelum dicuci dibandingkan setelah dicuci. Ini menunjukkan bahwa kandungan timbal yang terdapat dalam sayur daun bawang prei dapat berkurang setelah dilakukan pencucian. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan (Putri dkk, 2015) Sayuran selada dan kol yang dijual berjarak paling dekat dengan jalan raya memiliki kandungan timbal paling tinggi dan menurun dengan bertambahnya jarak dengan jalan raya. Kandungan timbal pada selada dan kol menurun setelah dicuci. Menurunnya kadar timbal (Pb) dalam sayuran yang telah dicuci disebabkan pada saat pencucian yang dilakukan dengan air mengalir menyebabkan terlepasnya timbal (Pb) yang terdapat pada permukaan sayuran. Sedangkan timbal (Pb) yang masih tetap ada dalam sayuran setelah dicuci adalah timbal (Pb) dengan ukuran partikel lebih kecil sehingga mudah meresap

kedalam sayuran dan semakin sulit terlepas bila hanya dilakukan pencucian. Luas permukaan sayuran juga mempengaruhi kadar timbal (Pb) yang menempel pada sayuran. Permukaan daun yang lebih besar lebih memungkinkan timbal (Pb) menempel dibandingkan permukaan daun yang lebih kecil.

Hasil pemeriksaan kadar timbal (Pb) pada lokasi sampel 2 untuk sampel daun bawang prei sebelum dicuci, terdapat timbal (Pb) sebesar 0,147 mg/kg dan setelah dicuci 0,0917 mg/kg, namun nilainya masih dibawah batas ketetapan SNI. Ini menandakan bahwa pencucian daun bawang prei berpengaruh terhadap kandungan timbal (Pb) pada sampel daun bawang prei yang diambil pada lokasi yang sama.

Data pemeriksaan kadar timbal (Pb) sampel daun bawang prei pada lokasi 3 untuk sampel yang belum dicuci didapatkan nilai kadar Pb 0,0377 mg/kg dan sampel setelah dicuci 0,167 mg/kg. Nilai ini juga masih di bawah ambang batas maksimum yang ditetapkan oleh SNI 7387:2009 0,5 mg/kg dan masih dalam kategori aman konsumsi. Kandungan timbal (Pb) yang bervariasi disetiap lokasi sampel ini kemungkinan disebabkan oleh jarak penanaman daun bawang prei dari jalan (Yulia, 2021), lama pencucian dan umur daun bawang prei yang dijadikan sampel sehingga diperoleh nilai yang bervariasi. Salah satu cara mengurangi pencemaran timbal (Pb) dalam sayuran adalah dengan melakukan pencucian.

KESIMPULAN

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa dari 3 lokasi sampel daun bawang prei yang ditanam di sepanjang jalan Padang Panjang Bukittinggi, semuanya mengandung logam berat timbal (Pb) baik itu sebelum dilakukan pencucian maupun setelah dilakukan pencucian. Namun kandungan logam berat timbal (Pb) yang terdapat dalam sampel daun bawang prei tersebut masih dalam kategori aman karena melebihi standar maksimum SNI 7387:2009.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS). 2021. *Statistik Indonesia*, Cetakan 1. Jakarta : BPS Indonesia.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat. 2021. *Provinsi Sumatera Barat Dalam*

- Angka*, Cetakan 1. Padang: BPS Provinsi Sumatera Barat.
- Cahyaningsih, N., Tjiptasurasa., Wiranti, S. R. 2012. Analisis Cemaran Pb dalam Air Persediaan di Tangki Kapal Tarik. *Pharmacy: Jurnal Farmasi Indonesia*, 9(2) : 1-8.
- Fathoni, A. Z. 2018 Analisis Kadar Timbal (Pb) Dalam Selada (*Lactuca Sativa* L) Menggunakan Metode Destruksi *Microwave* Secara Spektroskopi Serapan Atom (SSA). *Skripsi*, Malang: Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Fitriah, L., Yani, M., & Effendy, S. 2017. Dampak Pencemaran Aktivitas Kendaraan Bermotor Terhadap Kandungan Timbal (Pb) Dalam Tanah Dan Tanaman Padi. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 7(1): 11-18.
- Hidayati, S., Widyastuti, E., & Hernayanti. 2011. Analisis Pb Pada Tanaman Kangkung Air *Ipomoea aquatic* : Suatu Studi Kelayakan Pangan Di Kelurahan Teluk Kecamatan Purwokerto Selatan Kabupaten Banyumas. *Journal of Development and Environment*, 1(1): 1-13.
- Khopkar, S.M. 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Muchtadi. 2009. *Destruksi Basah dan Kering*. Makassar: UNHAS Press.
- Putri, W. E., Evi, N., Nurmaini. 2015. Analisis Kadar Timbal (Pb) Pada Sayuran Selada dan Kol Yang Dijual Di Pasar Kampung Lalang Medan Berdasarkan Jarak Lokasi Berdagang Dengan Jalan raya Tahun 2015. *Media neliti*: 1-9.
- Rurut, S. F., Sumampow, D.M.F., Wiske, R. 2019. Analisis Konsentrasi Timbal Pada Tanaman Kubis (*Brassica Oleraceae* L) Di Kota Tomohon. *Cocos*, 2(7): 1-8.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2009. *Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan*, No. 7387.2009. Jakarta: SNI Indonesia.
- Triani, I.L. 2010. Kandungan Pb dan Cd pada Tanaman Kangkung (*Ipomea aquatic Forsk*) Yang Ditanam di Sekitar Jalan Ida Bagus Mantra Menuju Klungkung. *Laporan Penelitian Dosen Muda*. Bali: Universitas Udayana.
- Sibarani, J.S. 2018. Analisis Kadar Timbal (Pb) Pada Makanan Jajanan Kaki Lima Di Kecamatan Medan Area Tahun 2018. *Skripsi*, Medan: Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.
- Sumardi. 1981. Metode Destruksi Contoh Secara Kering dalam Analisa Unsur-Unsur Fe, Cu, Mn, dan Zn dalam Contoh-Contoh Biologis. *Prosiding Seminar Nasional Metode Analisis*, Lembaga Kimia Nasional. Jakarta: LIPI.
- Widaningrum, Miskiyah dan Suismono. 2007. Bahaya Kontaminasi Logam Berat Dalam Sayuran dan Alternatif Pencegahan Cemarannya. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*, 7: 16-27.
- Wulandari, E.A & Sukes. 2013. Preparasi Penentuan Kadar Logam Pb, Cd, dan Cu dalam Nugget Ayam Rumput Laut Merah (*Eucheuma cottonii*). *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 2(2): 15-17.
- Yulia, M., Syahrianti, D., & Yulis, R. 2021. Uji Kandungan Timbal (Pb) Pada Gorengan Yang Dijual Di Pinggir Jalan Sepanjang Pantai Gandorih Pariaman Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 3(1): 18-25.