

ANALISIS TEMBAGA (Cu) DAN TIMAH (Sn) DALAM JAGUNG (*Zea mays* L.) KEMASAN KALENG SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM

Fanny Novelia Ningsih¹, Zul Afkar², Bahrizal³

Jurusan Kimia FMIPA, Universitas Negeri Padang
Sumatera Barat, Indonesia

¹nany_patrick@yahoo.co.id, ²zulafkar@fmipa.unp.ac.id, ³bahrizal_kimiaunp@yahoo.com

Abstract — Corn (*Zea mays* L.) is one of the most important food crop in the world. Now a days, there is development in production of canned corn. The media growing corn is possible if using sand and canned, a canned that has possibility to heavy metal contamination in product of canned corn. This research has purpose to know some kind of solution and volume of best solution in analysis of copper and tin inside canned corn by using atomic absorption spectrofotometry. This research use a wet metode of destruction, the destruction process using the solvent variation: HNO₃ p.a, HCl p.a, aquaregia and volume variation : 40, 50, 60 ml. The results of this study showed the highest copper and tin content in the corn canned obtained by using HNO₃ p.a 50 ml. The copper contamination use solution HNO₃ p.a 50 ml values are 2,4596 mg/kg (Xa), 1,46684 mg/kg (Xb), 1,9882 mg/kg (Y), and 0,9609 mg/kg (Z). The tin contamination use solution HNO₃ p.a 50 ml values are 7,5086 mg/kg (Xa), 7,0153 mg/kg (Xb), 6,6779 mg/kg (Y), and 8,1854 mg/kg (Z). The closer to the expary date, the higher values of heavy metal contamination.

Keywords — Corn, canned, wet destruction, copper, tin, atomic absorption spectrofotometry

I. PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting, selain gandum dan padi. Sebagai sumber karbohidrat utama di Amerika Tengah dan Amerika Selatan, jagung juga menjadi alternatif sumber pangan di Amerika Serikat. Penduduk beberapa daerah di Indonesia (misalnya di Madura dan Nusa Tenggara) juga menggunakan jagung sebagai pangan^[12].

Dalam mempertahankan nilai gizi dan agar dapat disimpan lama, dewasa ini dipasaran banyak diperoleh jagung dikemas dalam kaleng. Jagung yang dikemas dalam kaleng yaitu jagung manis. Jagung manis sangat digemari karena rasanya yang manis. Jagung manis kemasan kaleng banyak digunakan sebagai bahan campuran dalam olahan makanan.

Kaleng terbuat dari logam atau campuran logam yang memungkinkan dapat bereaksi dengan isi kaleng dan melepaskan unsur-unsur logam tersebut terutama terjadi apabila bagian dalam kaleng tidak dilapisi lapisan pelindung secara baik atau apabila terjadi cacat pada bagian dalam kaleng sehingga isi kaleng mengadakan kontak langsung dengan logam^[9]. Lapisan pelindung pada makanan kaleng yaitu logam timah. Masalah dalam penggunaan timah sebagai bahan kemasan pangan adalah terjadinya reaksi antara timah dengan makanan yang bersifat asam menghasilkan tekanan

gas hidrogen^[4]. Sehingga logam akan larut dan mengkontaminasi makanan kaleng.

Kontaminasi logam juga dapat berasal dari bahan baku yaitu biji jagung manis. Cu yang berasal dari tanah, pupuk dan pestisida. Secara alamiah tanah mengandung logam Cu^[1]. Penggunaan pupuk dan pestisida pada tanaman secara berlebihan dapat mengakumulasi logam Cu didalam tanah. Sehingga tanaman yang tumbuh di atasnya dapat terkontaminasi logam Cu. Logam Cu akan terakumulasi pada akar, batang, daun dan buah.^[11] Kaleng mengandung unsur Cu, interaksi antara makanan yang bersifat asam dengan kaleng yang terlalu lama dapat menyebabkan logam Cu migrasi (pindah) ke makanan^[9].

Logam Cu dan Sn termasuk kedalam logam berat. Logam dapat terdistribusi ke bagian tubuh manusia dan sebagian akan terakumulasi. Jika keadaan ini berlangsung terus menerus dalam jangka waktu lama dapat mencapai jumlah yang membahayakan kesehatan dan menimbulkan efek-efek khusus pada manusia^[6]. Menurut Direktur Jenderal Pengawasan Obat Dan Makanan nomor: 03725/B/SK/VII/89 kadar tembaga dan timah adalah 5 mg/kg dan 250 mg/kg.

Metoda Spektrofotometri Serapan Atom merupakan salah satu metoda yang banyak digunakan untuk penentuan kandungan logam-logam dalam suatu sampel^[5]. Adapun logam berat yang akan diteliti adalah logam Cu dan Sn yang didestruksi basah menggunakan pereaksi HNO₃ p.a, HCl p.a, dan HNO₃ p.a-HCl p.a (aquaregia).

Corresponding Author :

Zul Afkar, Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Padang State University, Padang, West Sumatera, Indonesia.



zulafkar@fmipa.unp.ac.id

II. METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan pada penelitian antara lain Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), labu kjedahl, oven, neraca analitik, penjepit, labu ukur, gelas kimia, gelas ukur, pipet volume, pipet tetes, karet penghisap, batang pengaduk, hot plate, cawan penguap, botol semprot, spatula, dan corong.

Bahan yang digunakan adalah jagung kemasan kaleng, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, SnCl_2 , HNO_3 p.a, HCl p.a, aqua bides, kertas saring Whatman no. 42.

A. Cara Pengambilan Sampel.

Dalam penelitian ini, 4 sampel yang digunakan jagung kaleng yang beredar di pasaran. Sampel Xa, Xb, Y dan Z. Sampel Xa dan Xb merupakan sampel dengan merek yang sama dengan masa kadaluarsa yang berbeda. Sampel Xa mendekati 2 bulan masa kadaluarsa, sampel Xb mendekati 1 tahun masa kadaluarsa, sampel Y dan Z.

B. Persiapan Sampel

Sampel jagung kemasan kaleng terlebih dahulu diblender agar fraksi air dan fraksi padat homogen/ bercampur. Sampel dibagi dua :

1. Sampel bobot basah sebanyak 125 gram.
2. Sampel bobot kering sebanyak 125 gram, kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 105°C sampai berat konstan.

C. Pembuatan Larutan Standar Cu

1. Larutan induk Cu^{2+} 1000 ppm

Larutan dibuat dengan cara melarutkan $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ sebanyak 5,2174 gram dilarutkan dengan beberapa tetes HNO_3 p.a, dimasukkan ke dalam labu ukur 1000 ml dan diencerkan dengan aqua bides sampai tanda batas.

2. Larutan Cu^{2+} 100 ppm

Larutan dibuat dengan cara memipet 10 ml larutan induk Cu^{2+} 1000 ppm dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan diencerkan dengan aqua bides sampai tanda batas.

3. Larutan standar Cu^{2+} 0,25; 0,5; 1; 2; 3 ppm

Larutan standar Cu^{2+} 0,25; 0,5; 1; 2; 3 ppm dibuat dengan cara memipet 0,25; 0,5; 1; 2; 3 ml. Larutan Cu^{2+} 100 ppm dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan diencerkan dengan aqua bides sampai tanda batas.

D. Pembuatan Larutan Standar Sn.

1. Larutan induk Sn^{2+} 1000 ppm.

Larutan dibuat dengan cara melarutkan SnCl_2 sebanyak 1,5973 gram dengan beberapa tetes HNO_3 p.a, dimasukkan ke dalam labu ukur 1000 ml dan diencerkan dengan aqua bides sampai tanda batas.

2. Larutan Sn^{2+} 100 ppm.

Larutan dibuat dengan cara memipet 10 ml larutan induk Sn^{2+} 1000 ppm dimasukkan dalam labu ukur 100 ml dan diencerkan dengan aqua bides sampai tanda batas.

3. Larutan standar Sn^{2+} 1, 2, 3, 4, 5 ppm.

Larutan standar Sn^{2+} 1, 2, 3, 4, 5 ppm dibuat dengan cara memipet 1, 2, 3, 4, 5 mL. Larutan Sn^{2+} 100 ppm dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan diencerkan dengan aqua bides sampai tanda batas.

E. Penentuan Konsentrasi Cu dan Sn dengan Pelarut HNO_3 p.a pada Sampel Bobot Basah.

1. Sampel yang telah diblender ditimbang sebanyak 5 gram dimasukkan ke dalam labu kjedahl 100 ml, tambahkan 40 ml HNO_3 p.a labu kjedahl ditutup dan didiamkan selama 24 jam.
2. Campuran kemudian dipanaskan secara perlahan selama 6-8 jam pada suhu 115°C sampai larutan menjadi jernih. Dinginkan selama ± 10 menit.
3. Larutan disaring dengan kertas saring whatman no. 42, dimasukkan dalam labu takar 10 ml, diencerkan dengan aqua bides sampai tanda batas.
4. Kemudian larutan sampel diukur dengan Spektrofotometer Serapan Atom pada λ Cu 324,8 nm dan Sn 286,3 nm.

F. Penentuan Konsentrasi Cu dan Sn dengan Pelarut HNO_3 p.a pada Sampel Bobot Kering.

1. Sampel yang telah dikeringkan ditimbang sebanyak 5 gram dimasukkan ke dalam labu kjedahl, tambahkan 40 ml HNO_3 p.a labu kjedahl ditutup dan didiamkan selama 24 jam.
2. Campuran kemudian dipanaskan secara perlahan selama 6-8 jam pada suhu 115°C sampai larutan menjadi jernih. Dinginkan selama ± 10 menit.
3. Larutan disaring dengan kertas saring whatman no. 42, dimasukkan ke dalam labu takar 10 ml, diencerkan dengan aqua bides sampai tanda batas.
4. Kemudian larutan sampel diukur dengan Spektrofotometer Serapan Atom pada λ Cu 324,8 nm dan Sn 286,3 nm.

G. Penentuan Kandungan Logam Cu dan Sn Pada Sampel dengan Variasi Jenis Pelarut.

1. Sampel ditimbang sebanyak 5 gram masukkan kedalam 3 buah labu kjedahl 100 ml lalu tambahkan
 - a. 40 mL HNO_3 p.a pada labu 1
 - b. 40 mL HCl p.a pada labu 2
 - c. 40 mL aquaregia pada labu 3
2. Labu kjedahl ditutup dan di diamkan selama 24 jam
3. Campuran kemudian dipanaskan secara perlahan selama 6-8 jam pada suhu 115°C sampai larutan menjadi jernih. Dinginkan ± 10 menit.
4. Larutan disaring dengan kertas saring whatman no. 42, dimasukkan ke dalam labu takar 10 ml, diencerkan dengan aqua bides sampai tanda batas.
5. Kemudian larutan sampel diukur dengan Spektrofotometer Serapan Atom pada λ Cu 324,8 nm dan Sn 286,3 nm .

H. Penentuan Kandungan Logam Cu dan Sn Pada sampel dengan Variasi Volume Pelarut.

1. Sampel ditimbang sebanyak 5 gram masukkan kedalam 3 buah labu kjedahl 100 ml lalu tambahkan
 - a. Labu 1 tambahkan 40 ml pelarut
 - b. Labu 2 tambahkan 50 ml pelarut
 - c. Labu 3 tambahkan 60 ml pelarut
 2. Labu kjedahl ditutup dan diamkan selama 24 jam
 3. Campuran kemudian dipanaskan secara perlahan selama 6-8 jam pada suhu 115°C sampai larutan menjadi jernih. Dinginkan selama ± 10 menit.
 4. Larutan disaring dengan kertas saring whatman no. 42, dimasukkan ke dalam labu takar 10 ml, diencerkan dengan aqua bides sampai tanda batas.
 5. Kemudian larutan sampel diukur dengan Spektrofotometer Serapan Atom pada λ Cu 324,8 nm dan Sn 286,3 nm.
- I. Penentuan Konsentrasi Cu dan Sn pada Kaleng dengan Campuran Pelarut HCl p.a dan HNO₃ p.a (Aquaregia).
1. Ditimbang sampel sebanyak 1 gram dimasukkan ke dalam labu kjedahl 100 ml, tambahkan 20 ml campuran HNO₃ p.a dan HCl p.a dengan perbandingan 1:3 (aquaregia),
 2. Labu kjedahl ditutup dan didiamkan selama 24 jam.
 3. Campuran dipanaskan pada suhu 115°C sampai larutan menjadi jernih. Dinginkan selama ± 10 menit.
 4. Larutan disaring dengan kertas saring whatman no. 42, dimasukkan dalam labu takar 50 ml, diencerkan dengan aqua bides sampai tanda batas.
 5. Kemudian larutan sampel diukur dengan Spektrofotometer Serapan Atom pada λ Cu 324,8 nm dan Sn 286,3 nm.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

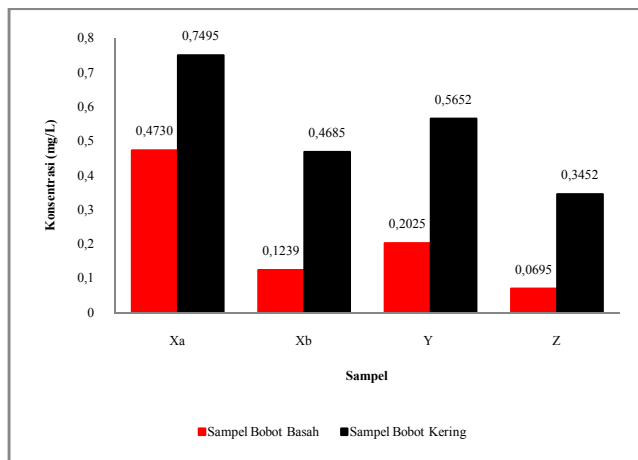
Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh konsentrasi logam Cu dan Sn dari hasil pengukuran dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom.

1. *Konsentrasi Logam Cu dan Sn dalam Sampel Bobot Basah dan Kering Jagung Kemasan Kaleng dengan Menggunakan Pelarut HNO₃p.a*

a. *Konsentrasi logam Cu dalam sampel bobot basah dan kering jagung kemasan kaleng dengan menggunakan pelarut HNO₃p.a.*

Penentuan konsentrasi Cu dalam sampel bobot basah dan kering jagung kemasan kaleng dengan cara mendestruksi sampel terlebih dahulu dengan menggunakan pelarut HNO₃ p.a yang dibantu dengan pemanasan sehingga diperoleh hasil destruksi yang sempurna ditandai dengan larutan jernih. Pada penelitian ini konsentrasi Cu pada sampel bobot basah dan kering ditentukan dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom. Sampel bobot kering diperoleh dengan mengeringkan sampel bobot basah dalam oven pada suhu 105⁰C selama 3 jam sampai didapatkan berat konstan. Hasil pengukuran dengan Spektrofotometer Serapan

Atom dapat dilihat pada Gambar 2 (data Tabel 3 pada Lampiran 6).



Gambar 2. Konsentrasi Logam Cu dalam Sampel Bobot Basah dan Kering dengan Menggunakan Pelarut HNO₃ p.a

Gambar 2. Menyatakan konsentrasi Cu pada sampel yang didapat dari hasil pengukuran dengan Spektrofotometer Serapan Atom. Setelah konsentrasi pengukuran diketahui, maka dapat ditentukan kadar Cu dengan perhitungan:

$$\text{Kadar Cu} = \frac{[C] \times F.P \times V}{B} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

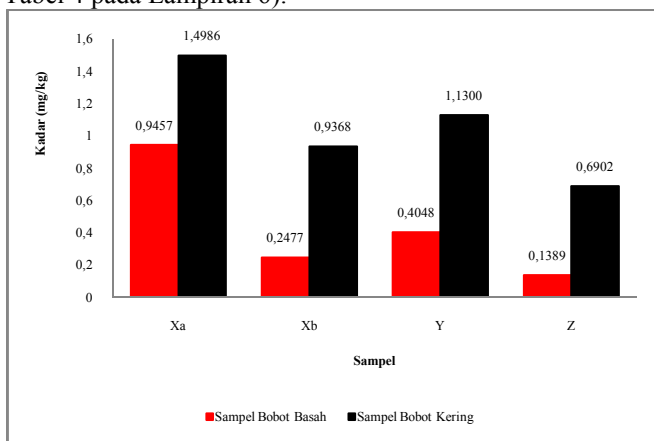
[C] = Konsentrasi yang diperoleh dari hasil pengukuran (mg/L)

F.P = Faktor pengenceran

V = Volume larutan sampel (L)

B = Berat Sampel (kg)

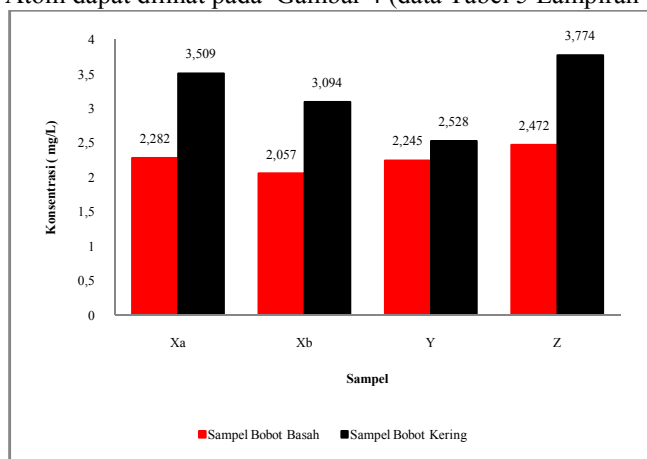
Dengan menggunakan persamaan 1 ditentukan kadar logam Cu pada sampel bobot basah dan kering jagung kemasan kaleng. Kadarnya dapat dilihat pada Gambar 3 (data Tabel 4 pada Lampiran 6).



Gambar 3. Kadar Logam Cu dalam Sampel Bobot Basah dan Kering Jagung Kemasan Kaleng.

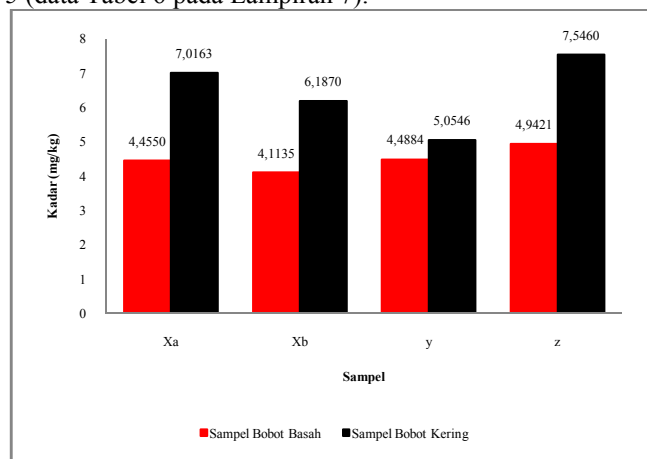
b. Konsentrasi Logam Sn dalam Sampel Bobot Basah dan Kering Jagung Kemasan Kaleng dengan Menggunakan Pelarut HNO₃ p.a.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sampel bobot kering lebih tinggi konsentrasinya daripada sampel bobot basah. Hasil pengukuran dengan Spektrofotometer Serapan Atom dapat dilihat pada Gambar 4 (data Tabel 5 Lampiran 7).



Gambar 4. Konsentrasi Logam Sn dalam Sampel Bobot Basah dan Kering dengan Menggunakan Pelarut HNO₃ P.a.

Dengan menggunakan persamaan 1 ditentukan kadar logam Sn dalam bobot basah dan kering sampel jagung kemasan kaleng. Kadar logam Sn dapat dilihat pada Gambar 5 (data Tabel 6 pada Lampiran 7).



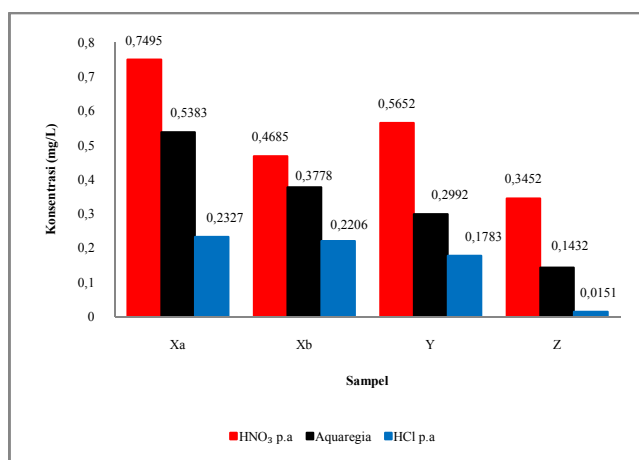
Gambar 5. Kadar Logam Sn pada Sampel Bobot Basah dan Kering Jagung Kemasan Kaleng.

2. Penentuan Pelarut Terbaik Logam Cu dan Sn dalam Sampel Jagung Kemasan Kaleng.

a. Penentuan Pelarut Terbaik Logam Cu dalam Sampel Jagung Kemasan Kaleng.

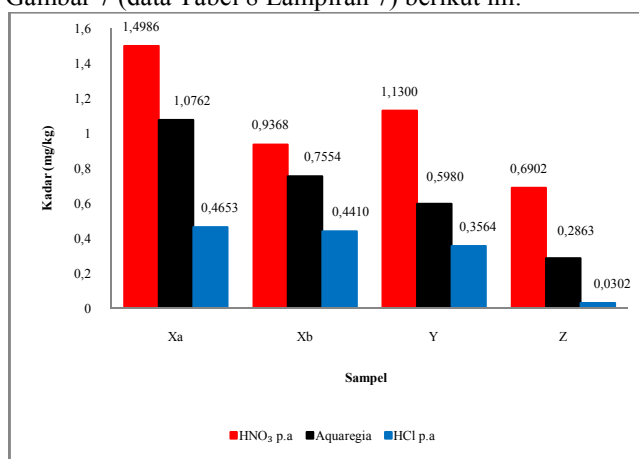
Pelarut yang digunakan yaitu HNO₃ p.a, Aquaregia, dan HCl p.a. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pelarut yang terbaik untuk menentukan logam Cu dalam

sampel jagung kemasan kaleng yaitu pelarut HNO₃ pekat. Hasil pengukuran dengan Spektrofotometer Serapan Atom dapat dilihat pada Gambar 6 (data Tabel 7 pada Lampiran 7).



Gambar 6. Penentuan Pelarut Terbaik Logam Cu dalam Sampel Jagung Kemasan Kaleng.

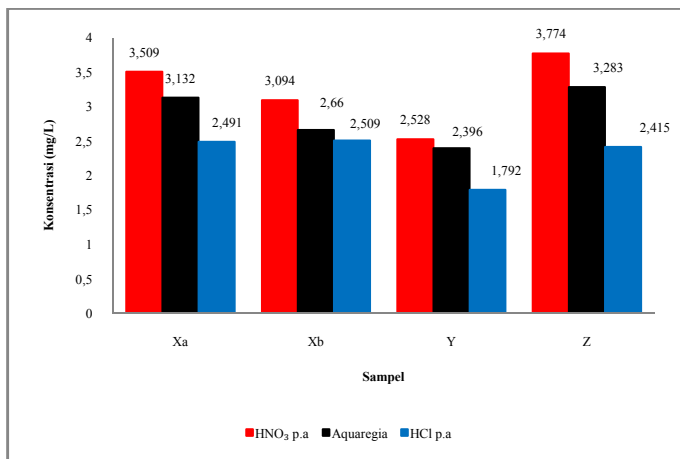
Dengan menggunakan persamaan 1 ditentukan kadar logam Sn dalam berbagai jenis pelarut. Kadar logam Cu pada Gambar 7 (data Tabel 8 Lampiran 7) berikut ini.



Gambar 7. Kadar Logam Cu dalam Berbagai Jenis Pelarut

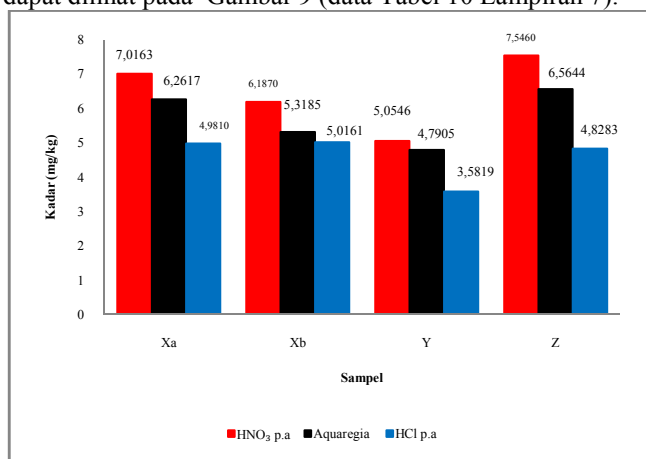
b. Penentuan Pelarut Terbaik Logam Sn dalam Sampel Jagung Kemasan Kaleng.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pelarut HNO₃ p.a menghasilkan konsentrasi yang lebih tinggi daripada pelarut aquaregia dan HCl p.a. Hasil pengukuran dengan Spektrofotometer Serapan Atom dapat dilihat pada Gambar 8 (data Tabel 9 pada Lampiran 7).



Gambar 8. Penentuan Pelarut Terbaik Logam Sn dalam Sampel Jagung Kemasan Kaleng.

Dengan menggunakan persamaan 1 ditentukan kadar logam Sn dalam berbagai jenis pelarut. Konsentrasi logam Sn dapat dilihat pada Gambar 9 (data Tabel 10 Lampiran 7).

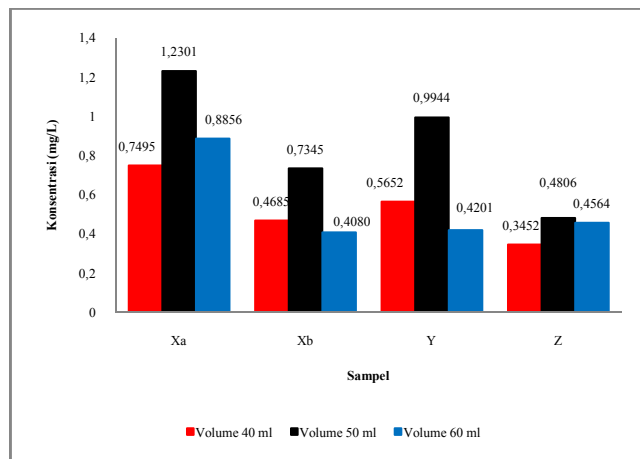


Gambar 9. Kadar Logam Sn pada Berbagai Jenis Pelarut.

3. Penentuan Volume Terbaik Logam Cu dan Sn Dalam Sampel Jagung Kemasan Kaleng.

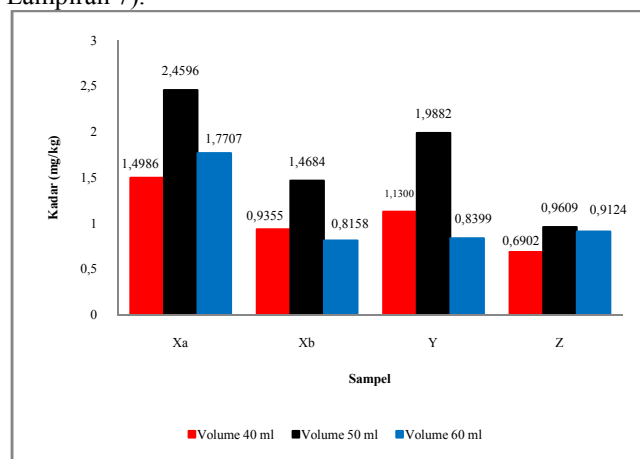
a. Penentuan Volume Terbaik Logam Cu dalam Sampel Jagung Kemasan Kaleng.

Volume yang digunakan yaitu 40, 50 dan 60 ml dengan menggunakan pelarut terbaik yaitu HNO₃ p.a. Dari hasil penelitian diketahui bahwa pada volume 50 ml lebih menghasilkan konsentrasi yang lebih tinggi. Hasil pengukuran dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom dapat dilihat pada Gambar 10 (data Tabel 11 pada Lampiran 7) berikut.



Gambar 10. Konsentrasi Logam Cu dalam Berbagai Volume Pelarut HNO₃ p.a.

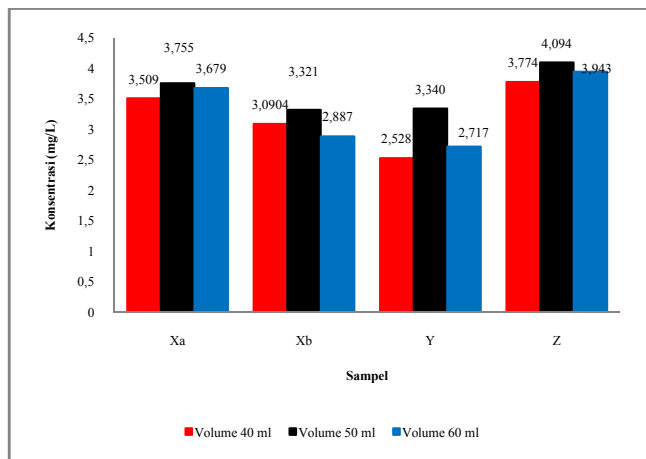
Dengan menggunakan persamaan 1 ditentukan kadar logam Cu dalam berbagai volume pelarut HNO₃ p.a. Kadar logam Cu dapat dilihat pada Gambar 11 (data Tabel 12 Lampiran 7).



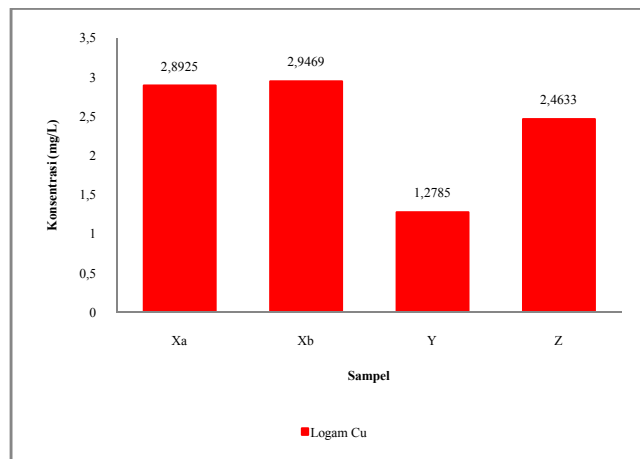
Gambar 11. Kadar Logam Cu dalam Berbagai Volume Pelarut HNO₃.

b. Penentuan Volume Terbaik Logam Sn dalam Sampel Jagung Kemasan Kaleng.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada volume 50 ml dengan menggunakan pelarut HNO₃ p.a lebih tinggi konsentrasinya daripada volume 40 dan 60 ml. Hasil pengukuran logam Sn dapat dilihat pada Gambar 12 (data Tabel 13 pada Lampiran 7).



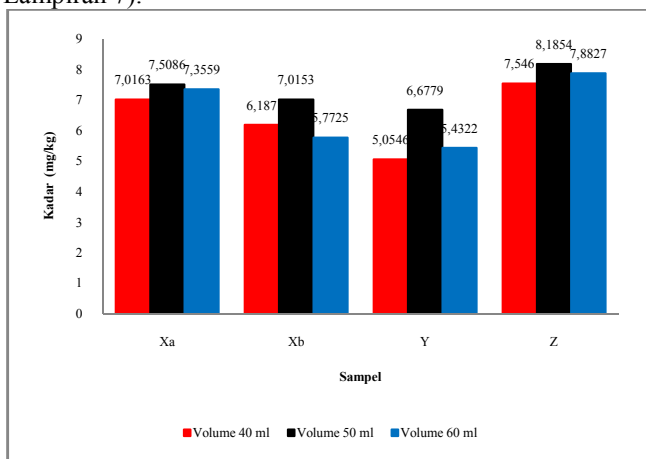
Gambar 12. Konsentrasi logam Sn dalam Berbagai Volume Pelarut HNO₃ p.a.



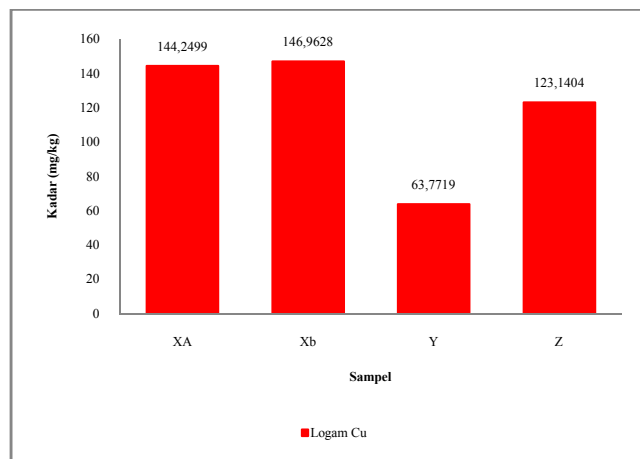
Gambar 14. Konsentrasi logam Cu pada Kaleng Jagung.

Dengan menggunakan persamaan 1 ditentukan kadar logam Sn dalam berbagai volume pelarut HNO₃ p.a. Kadar logam Sn dapat dilihat pada Gambar 13 (data Tabel 14 pada Lampiran 7).

Dengan menggunakan persamaan 1 ditentukan kadar logam Cu pada kaleng jagung. Kadar logam Cu dapat dilihat pada Gambar 15 (data Tabel 16 pada Lampiran 7).



Gambar 13. Kadar Logam Sn dalam Berbagai Volume Pelarut HNO₃ p.a.



Gambar 15. Kadar Logam Cu pada Kaleng Jagung

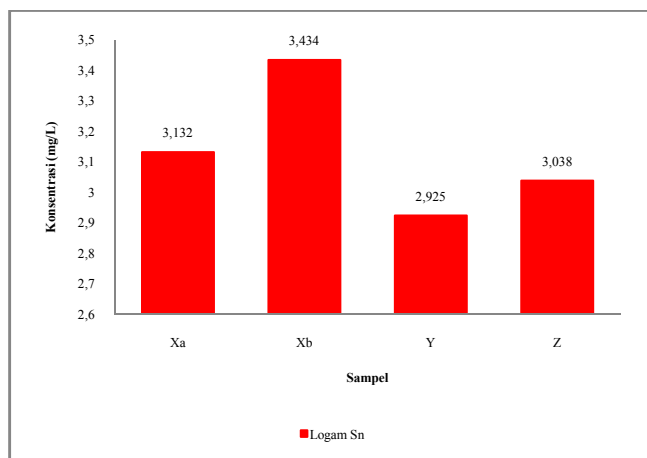
4. Penentuan Logam Cu dan Sn pada Kaleng Jagung.

b. Penentuan Logam Sn pada Kaleng Jagung

a. Penentuan Logam Cu pada Kaleng Jagung

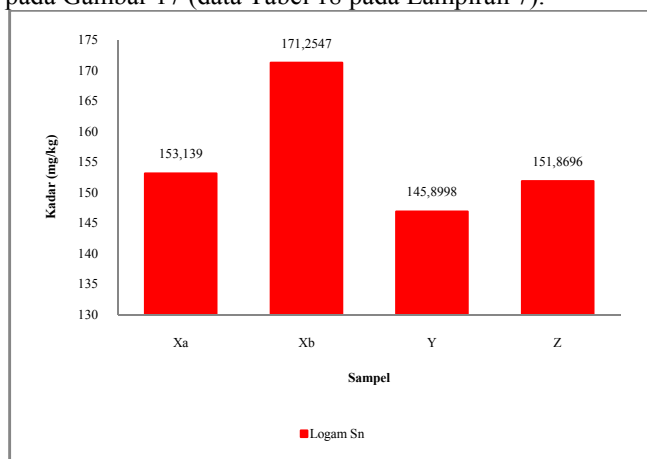
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan medestruksi kaleng menggunakan pelarut aquaregia ternyata kaleng mengandung logam Cu. Konsentrasi logam Cu pada kaleng jagung dapat dilihat pada Gambar 14 (data Tabel 15 pada Lampiran 7).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan medestruksi kaleng menggunakan pelarut aquaregia ternyata kaleng mengandung logam Sn. Konsentrasi logam Sn pada kaleng dapat dilihat pada Gambar 16 (data Tabel 17 pada Lampiran 7).



Gambar 16. Konsentrasi Logam Sn pada Kaleng Jagung.

Dengan menggunakan persamaan 1 ditentukan kadar logam Sn pada kaleng jagung. Kadar logam Sn dapat dilihat pada Gambar 17 (data Tabel 18 pada Lampiran 7).



Gambar 17. Kadar Logam Sn pada Kaleng Jagung.

B. Pembahasan

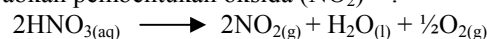
Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, ternyata jagung kemasan kaleng mengandung logam Cu dan Sn. Logam Cu berasal dari tanah tempat tumbuhnya jagung, dikarenakan jagung merupakan tanaman hiperakumulator (tanaman yang dapat menyerap logam berat). Tanaman akan menyerap logam melalui akar menuju sel dan jaringan tumbuhan. Sehingga terakumulasi pada bagian akar, batang, daun dan buah^[3]. Cemaran logam Cu dan Sn juga terdapat pada bahan pengemasan kaleng.

Logam Cu merupakan bahan campuran dalam pembuatan kaleng. Logam Sn berguna sebagai pelapis pelindung dinding dalam dan luar pada makanan kaleng^[4]. Terjadinya migrasi (perpindahan) logam yang berasal dari kaleng dikarenakan makanan yang bersifat asam^[9].

Namun, dari hasil penelitian sampel yang mendekati masa kadaluarsa mengalami peningkatan logam Cu dan Sn. Waktu interaksi antara makanan yang bersifat asam dengan wadah kaleng yang semakin lama dapat melarutkan logam tersebut

^[9]. Terbukti dari logam Cu dan Sn yang terdapat pada sampel Xa (2 bulan mendekati masa kadaluarsa) yaitu 1,7707 mg/kg dan 7,5086 mg/kg lebih besar daripada sampel Xb (1 tahun mendekati masa kadaluarsa) yaitu 1,1300 mg/kg dan 7,0153 mg/kg.

Pada Gambar 7 dan 9 terlihat kadar logam Cu dan Sn pada 4 sampel lebih besar pada pelarut HNO₃ p.a daripada pelarut HCl p.a dan aquaregia yaitu: 2,4114 mg/kg, 0,9368 mg/kg, 1,1300 mg/kg, 0,1631 mg/kg dan 7,0163 mg/kg, 6,1876 mg/kg, 5,0546 mg/kg, 7,5460 mg/kg. Pelarut HNO₃ merupakan oksidator yang sangat kuat, yang berfungsi untuk memecahkan ikatan antara karbohidrat, protein dan lemak dengan logam. Reaksi asam nitrat dengan sampel menyebabkan pembentukan oksida (NO₂)^[2].



Pelarut HCl p.a tidak melarutkan semua sampel, sehingga konsentrasi yang didapat rendah. Aquaregia merupakan zat pengoksidasi yang kuat^[10]. Pada proses pendestruksian dengan menggunakan pelarut HNO₃ p.a lebih lama daripada menggunakan aquaregia karena pelarut aquaregia lebih cepat menguap daripada pelarut HNO₃ p.a. Pemanasan berguna untuk menghasilkan destruksi yang sempurna yang ditandai dengan larutan jernih.

Logam Cu dan Sn pada pelarut HNO₃ p.a volume 50 ml menghasilkan kadar yang lebih tinggi daripada volume 40 dan 60 ml. Ini dikarenakan pada volume 50 ml logam larut dengan sempurna sedangkan pada volume 40 ml lebih sedikit terbaca dikarenakan logam Cu dan Sn yang terdestruksi tidak larut sempurna. Sedangkan pada volume 60 ml terlalu banyak volume pelarut HNO₃ p.a sehingga larutan terlalu asam dan mengganggu proses analisa^[8]. Menyebabkan absorbansi yang terbaca pada alat rendah sehingga konsentrasi dan kadar yang diperoleh rendah. Dari penelitian semua sampel jagung kemasan kaleng yang beredar di pasaran mengandung logam Cu dan Sn. Hal ini memenuhi persyaratan menurut Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan no. 03725/B/SK/VII/1989 tentang batas maksimum cemaran logam tembaga dan timah yaitu 5 mg/kg dan 250 mg/kg.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Dari hasil penelitian pelarut HNO₃ p.a lebih efektif daripada pelarut aquaregia dan HCl p.a, dikarenakan pelarut HNO₃ p.a merupakan zat oksidasi yang lebih baik untuk memecahkan ikatan antara logam dengan senyawa organik yang terdapat pada jagung yang ditandai dengan dihasilkannya larutan yang berwarna jernih.
2. Kadar logam Cu dan Sn pada sampel jagung kemasan kaleng menggunakan pelarut HNO₃ p.a pada volume 50 memberikan kadar yang lebih tinggi. Kadar logam Cu yang terdapat dalam Sampel yaitu 2,4596 mg/kg (Xa), 1,4684 mg/kg (Xb), 1,9882 mg/kg (Y), 0,9609 mg/kg (Z) dan kadar logam Sn yang terdapat dalam

sampel yaitu 3,754 mg/kg (Xa) 3,321mg/kg (Xb), 3,340 mg/kg (Y), 4,094 mg/kg (Z).

3. Sampel yang mendekati masa kadaluarsa lebih tinggi mengandung logam Cu dan Sn daripada sampel yang jauh masa kadaluarsanya.

B. Saran.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai logam berat yang terdapat pada sampel jagung kemasan kaleng dengan menggunakan pelarut lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada dosen penguji yaitu Bapak Drs. Amrin, M.Si, Bapak Budhi Oktavia, M.Si, Ph.D, dan Bapak Edi Nasra, M.Si atas bimbingan dan masukan nya. Serta semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Ang, L.H. and L.T. NG. 2000.Trace Element Concentration in Mango (*Mangifera indica L.*), Seedles Guava (*psidium guajava L.*) and Papaya (*carica papaya L.*) grown on Agricultural and Ex-mining Lands Of Bidor, Perak. *Jurnal Pertanian J. Trop. Agric. SCI*. Vol. 23 No 1.
- [2] Cotton, F. Albert. 1989. *Kimia Anorganik Dasar*. Universitas Negeri Padang:Jakarta.
- [3] Hardiani, Henggar. 2009. Potensi Tanaman dalam Mengakumulasi Logam Cu pada Media Tanah Terkontaminasi Limbah Padat Industri Kertas. *Jurnal*. Vol. 44. No. 1.
- [4] Julianti, Elisa, dan Nurminah, Mimi . 2006. *Teknologi Pengemasan*. Universitas Sumatera Utara:Medan.
- [5] Khopkar, S.M. 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Universitas Indonesia: Jakarta.
- [6] Mardiyono, dkk. 2009. Analisis Kandungan Timah (Sn) dan Krom (Cr) dalam Beberapa Produk Sayur Kacang-kacangan Kaleng Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal*.
- [7] Mardiyono,dkk. 2009. Analisis Kandungan Tembaga (Cu) dan Timbal (Pb) dalam Beberapa Produk Sayur Kacang-Kacangan kaleng secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Biomedika*. Vol 2 No 1.
- [8] Perkin. 1996. *Analytical Methods For Atomic Absorption Spectroscopy*. United States of Amerika.
- [9] Sugiasuti, dkk. 2006. Analisis Cemar Logam Berat dalam Buah *Annas comosus (L.) Merr.* Kaleng Secara Spektrometri Serapan Atom. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. Vol 4 No 2 hal 92-95.
- [10] Vogel, A.I. 1990. *Kimia Analisis Kualitatif Anorganik*. Edisi kelima. Bagian I. Jakarta: PT. Kalman Media Pustaka.
- [11] Zuhra, dkk. 2012. Pengaruh Kondisi Operasi Alat Pengering Semprot Terhadap Kualitas Susu Bubuk Jagung. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. Vol. 9 No. 1. Hal.36-44.