

**ANALISIS LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA SUSU SAPI SEGAR
SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)**

KARYA TULIS ILMIAH
Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai
Ahli Madya Analisis Kimia



Oleh :

DEPITA FAJAR ROHMAWATI
29161162F

D-III ANALIS KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2019

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah :

**ANALISIS LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA SUSU SAPI SEGAR
SECARA SPEKTRIFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)**

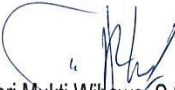
Oleh :

DEPITA FAJAR ROHMAWATI

29161162F

Telah Disetujui Pembimbing
Pada Tanggal 22 Agustus 2019

Pembimbing


Yari Mukti Wibowo, S.Si., M.Sc
NIS. 01201109161144

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah :

ANALISIS LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA SUSU SAPI SEGAR SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)

Oleh :

DEPITA FAJAR ROHMAWATI
29161162F

Telah Disetujui oleh Tim Penguji
Pada tanggal September 2019

Nama	Tanda Tangan
Penguji I : Yari Mukti Wibowo, S.Si., M.Sc	
Penguji II : Drs. Suseno, M.Si	
Penguji III : Ir. Argoto Mahayana S.T., M.T	

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Setia Budi


Ir. Petrus Darmawan, S.T., M.T

NIS. 01199905141068

Ketua Program Studi
D-III Analis Kimia



Ir. Argoto Mahayana, S.T., M.T

NIS. 01199906201069

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila Karya Tulis Ilmiah ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum

Surakarta, 3 September 2019



Depita Fajar Rohmawati

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik

Dengan segala cinta dan kasih sayang kupersembahkan karya ini, untuk orang - orang tercinta sepanjang hidupku :

(Alm) Kakek Toikromo, Ibu Sumini, (Alm) Bpk Samsuri dan Mas Dedy Fajar Setiawan tercinta yang telah memberikan dukungan semangat, motivasi, mendidik dan membesarkanku dengan penuh kasih sayang.

Teman - teman tersayang D-III Analis Kimia Angkatan 2016, para sahabatku (windy, anisa) dan teman temanku yang lainnya yang tidak bisa disebutkan satu - persatu, terima kasih atas rasa sayang, perhatian, motivasi dan kebersamaan selama ini.

Terimakasih untuk dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan, arahan serta bimbingan selama ini.

Almamater tercinta, Universitas Setia Budi Surakarta.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (KTI) di Universitas Setia Budi Surakarta dengan judul “Analisis Logam Berat Timbal (Pb) pada Susu Sapi Segar Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)”. Pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi persyaratan guna mencapai gelar Ahli Madya, program studi D-III Analis Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Setia Budi Surakarta. Tersusunnya Karya Tulis Ilmiah ini juga tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA., selaku Rektor Universitas Setia Budi
2. Ir. Petrus Darmawan, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Setia Budi
3. Ir. Argoto Mahayana, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kimia Universitas Setia Budi
4. Yari Mukti Wibowo, S.Si., M.Sc., selaku pembimbing Karya Tulis Ilmiah yang telah membimbing, memberikan pembekalan serta arahan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat segera terselesaikan dengan baik.
5. Bapak dan Ibu dosen beserta staff karyawan Universitas Setia Budi Surakarta yang telah memberikan bekal dan ilmu pengetahuan kepada penyusun.
6. Yayasan Pendidikan Setia Budi Surakarta, atas pemberian beasiswa penuh kepada penyusun selama studi.
7. Keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan baik secara material maupun non material dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini.

8. Teman – teman Fakultas Teknik Universitas Setia Budi yang telah membantu dalam kegiatan dan pengerjaan Karya Tulis Ilmiah ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Didalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, penyusun menyadari bahwa apa yang penyusun sajikan masih jauh dibawah kesempurnaan, oleh karena itu penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun.

Akhir kata semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat dijadikan bahan studi dan berguna bagi para pembaca.

Surakarta, 21 Agustus 2018



Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
INTISARI.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Logam Berat.....	5
2.2 Timbal (Pb).....	5
2.2.1 Pengertian.....	5
2.2.2 Kegunaan Timbal.....	6
2.2.3 Bahaya Paparan Timbal.....	6
2.3 Susu Sapi Segar.....	7
2.3.1 Susu Segar.....	7
2.3.2 Komposisi Susu Segar.....	7
2.4 Persyaratan Mutu Susu Segar.....	8
2.5 Spektrofotometri Serapan Atom.....	9
2.5.1 Prinsip.....	10
2.5.2 Instrumentasi Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).....	10
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
3.1.1 Tempat Penelitian.....	15
3.1.2 Waktu Penelitian.....	15
3.2 Bahan.....	15
3.3 Alat Penelitian.....	15
3.4 Teknik Sampling.....	16
3.5 Prosedur Penelitian.....	16
3.5.1 Pembuatan Larutan Pereaksi.....	16
a. Pembuatan Larutan Magnesium Nitrat 10% dalam Etanol.....	16
b. Pembuatan Larutan Campuran HCl dan HNO ₃	17
3.5.2 Penetapan Kadar Logam Pb dalam Susu Sapi Segar.....	17

3.6 Analisis Data.....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Preparasi Sampel.....	19
4.2 Pembuatan Kurva Standar.....	20
4.3 Penentuan Kadar Logam Pb dalam Sampel Susu Sapi Segar.....	21
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	24
5.1 Kesimpulan.....	24
5.2 Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA.....	P-1
LAMPIRAN.....	L-1

INTISARI

Rohmawati, D.F. 2019. *Analisis Logam Berat Timbal (Pb) pada Susu Sapi Segar Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)*. "Karya Tulis Ilmiah", Program Studi D-III Analisis Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Setia Budi Surakarta.

Pembimbing : Yari Mukti Wibowo, S.Si., M.Sc.

Susu segar merupakan cairan yang berasal dari ambung sapi sehat dan bersih, yang kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun kecuali proses pendinginan tanpa mempengaruhi kemurniannya. Susu sapi segar dapat tercemar Pb yang disebabkan karena pakan ternak atau airnya yang mengandung bahan pencemar sehingga dapat mengganggu kesehatan tubuh jika dikonsumsi jangka panjang. Batas maksimum kadar Pb dalam susu sapi segar menurut SNI 01-3141-2011 sebesar 0,02 µg/mL. Susu sapi segar yang dikonsumsi perlu diketahui kelayakan konsumsinya salah satunya pemeriksaan kadar Pb. Penentuan kadar Pb menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) sesuai dengan SNI 01-2896-1998.

Penentuan kadar logam Pb (Timbal) dalam 3 sampel susu sapi segar dilakukan dengan mendestruksi sampel dengan muffle furnace, dilarutkan dengan HNO₃ pekat, lalu diadddkan dengan aquabidest dalam labu ukur untuk dianalisis menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) pada panjang gelombang 283,3 nm.

Berdasarkan hasil penelitian dari 3 sampel susu sapi segar didapat kadar susu sapi segar A sebesar 0,0570 µg/mL ; sampel susu sapi segar B sebesar 0,1230 µg/mL; sampel susu sapi segar C sebesar 0,0380 µg/mL. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kadar Pb pada susu sapi segar yang dianalisis tersebut tidak memenuhi syarat SNI 01-3141-2011.

Kata Kunci :

Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), logam Pb (timbal), susu sapi segar

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Susu merupakan salah satu bahan makanan mengandung protein yang dibutuhkan tubuh, oleh karena itu masyarakat menjadikan susu sebagai bahan pangan untuk mencukupi kebutuhan gizinya yang dapat dikonsumsi setiap hari. Menurut Farid dan Sukesi (2011) pada tahun 2009 konsumsi susu segar oleh masyarakat mencapai 10,47 kg/kapita/tahun. Susu yang paling sering dikonsumsi oleh masyarakat adalah susu sapi. Dengan adanya peningkatan Susu Segar Dalam Negeri (SSDN) akses masyarakat untuk mengonsumsi susu meningkat, dalam hal untuk mencukupi kebutuhan protein di dalam tubuh. Menurut Umar, dkk (2014) komposisi rata-rata air susu sapi mengandung 3,3% protein ; 3,8% lemak ; 4,7% karbohidrat ; 0,7% vitamin dan mineral, serta 87,9% air. Agar tidak cepat rusak, susu diberi perlakuan seperti pasteurisasi, sterilisasi dan fermentasi untuk memperpanjang lama simpan susu dan disimpan dalam *refrigerator*.

Jaminan atas kualitas susu harus lebih diperhatikan, seperti halnya dalam proses pemerahan sapi sampai pengolahan susu yang pada akhirnya susu segar beredar di pasar-pasar tradisional (Dwitania & Swacita, 2013). Susu sapi dapat tercemar oleh logam berat salah satunya timbal (Pb), hal ini disebabkan karena pakan ternak sapi yang tercemar oleh polusi kendaraan bermotor, pakan ternak sapi mengandung pestisida yang diberikan secara berlebihan dan minuman atau air yang mengandung bahan pencemar (polutan) (Boltea dkk., 2010).

Sumber pakan sapi yang dipelihara terkadang berupa campuran sampah yang mengandung bahan-bahan yang kemungkinan bersifat *toksik*, sampah tersebut akan masuk ke dalam tubuh sapi dan terdistribusi keseluruhan bagian tubuh sapi. Dengan demikian sapi yang mengkonsumsi sampah tersebut memiliki resiko tinggi terpapar bahan toksik. Salah satu bahan toksik yang menjadi faktor resiko adalah logam-logam berat.

Menurut Boltea dkk., (2010) pada penelitian sebelumnya ditemukan adanya susu sapi segar yang tercemar timbal. Salah satunya adalah penelitian susu sapi segar di Baia Mare yang mengandung timbal dalam jumlah yang melebihi batas maksimum. Hal ini disebabkan karena pemberian pakan ternak yang tercemar oleh logam timbal (Pb).

Logam berbahaya seperti timbal (Pb) ditemukan dalam konsentrasi yang rendah (Enb dkk.,2009). Batas maksimum cemaran logam timbal dalam pangan untuk susu yaitu sebesar 0,02 µg/ml (Badan Standardisasi Nasional, 2011). Kadar Pb dalam susu sapi adalah $0,3 \pm 0,3$ µg/ml (Najarnezhad dan Akbarabadi, 2013). Kadar logam dalam susu yang telah terkontaminasi umumnya masih rendah, tetapi logam tersebut dapat menumpuk di dalam tubuh. Toksisitas logam tergantung dari beberapa faktor, seperti banyaknya logam yang diserap dan usia. (Ogabiele,dkk., 2011).

Peneliti tertarik meneliti susu sapi segar di Kabupaten Boyolali karena merupakan daerah dengan penghasil susu terbesar di Jawa Tengah. Boyolali menjadi daerah penghasil susu terbesar di Jawa Tengah tidak terlepas dari besarnya populasi sapi perah yang ada. Besarnya hasil produksi susu di Boyolali juga memerlukan siklus peternakan hingga pendistribusian yang

tepat agar kualitas susu yang didapatkan baik mulai dari peternakan, pemerahan hingga ke konsumen (Setiawan, 2017).

Mengingat adanya bahaya yang dapat ditimbulkan oleh logam timbal (Pb) terhadap kesehatan, maka diperlukan pemeriksaan logam timbal (Pb) dalam susu sapi segar secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Metode ini berprinsip pada absorpsi cahaya oleh atom dalam keadaan tereksitasi.

Analisis kadar logam Pb biasanya dilakukan dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Pemilihan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) ini karena mempunyai sensitifitas tinggi, mudah, murah, sederhana, cepat, dan cuplikan yang dibutuhkan sedikit (Supriyanto, dkk., 2007).

Oleh karena itu penulis memilih judul “Analisis Logam Berat Timbal (Pb) Pada Susu Sapi Segar Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)”

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah :

1. Berapakah kadar cemaran logam Pb yang terdapat di dalam susu sapi segar di peternakan sapi Mojosongo Kabupaten Boyolali bila dianalisis secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) ?
2. Apakah kandungan cemaran logam Pb dalam susu sapi segar yang berada di peternakan sapi Mojosongo Kabupaten Boyolali memenuhi syarat SNI 01- 3141- 2011 ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kadar cemaran logam timbal (Pb) yang terdapat di dalam susu sapi segar di peternakan sapi Mojosongo Kabupaten Boyolali.

2. Mengetahui kandungan cemaran logam timbal dalam susu sapi segar yang berada di peternakan sapi Mojosongo Kabupaten Boyolali memenuhi syarat atau tidak, sesuai dalam SNI 01- 3141- 2011.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi ilmu pengetahuan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi pengembangan kajian maupun penelitian lebih lanjut bagi pihak yang berkepentingan.

2. Bagi peneliti

Menambah pengetahuan keilmuan di bidang pemeriksaan logam pada makanan, khususnya logam timbal (Pb) dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

3. Bagi Institusi Pendidikan

Berguna sebagai bahan informasi tentang materi pembelajaran pemeriksaan logam berat. Khususnya logam timbal (Pb) dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Logam Berat

Logam berat adalah unsur yang mempunyai densitas lebih dari 5 gr/cm³. Logam-logam berat merupakan salah satu dari bahan pencemar lingkungan, dan beberapa dari unsur logam tersebut merupakan logam yang paling berbahaya, diantara unsur-unsur logam berat pencemar tersebut adalah Arsen (As), Timbal (Pb), Merkuri (Hg) dan Kadmium (Cd) (Endrinaldi, 2010).

Logam berat dapat masuk dalam tubuh manusia baik melalui kulit, pernapasan maupun melalui makanan. Kontaminasi logam berat seperti Tembaga (Cu), Timbal (Pb), Cadmium (Cd) dan air raksa (Hg). Logam berat dapat berasal dari berbagai sumber seperti pada industri pengolahan bijih logam, industri pestisida, industri pertambangan, industri pelapisan logam dan proses penghilangan cat (Istarini & Pandebesie, 2014).

2.2 Timbal (Pb)

2.2.1 Pengertian

Timbal adalah suatu unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki lambang Pb dan nomor atom 82. Lambangnya diambil dari bahasa latin *plumbum*. Logam ini termasuk kelompok logam-logam golongan IVA pada tabel periodik unsur kimia. Mempunyai nomor atom (NA) 82 dengan bobot (BA) 207,2. Berbentuk padat pada suhu kamar ; bertitik lebur 327,4 °C dan memiliki berat jenis sebesar 11,4/l. Timbal (Pb) jarang ditemukan di alam dalam keadaan bebas melainkan dalam bentuk senyawa dengan molekul lain, misalnya dalam bentuk PbBr₂ dan PbCl₂ (Gusnita, 2012).

2.2.2 Kegunaan Timbal

Timbal (Pb) digunakan pada industri baterai, cat, pestisida dan paling banyak digunakan sebagai zat antiletup pada bensin yang mengandung tetra etil timbal yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Selain itu pencemaran timbal dapat berasal dari makanan yang terkontaminasi dan insektisida (Zuhraida, 2017).

Sifat-sifat dan kegunaan logam timbal adalah Mempunyai titik lebur yang rendah sehingga mudah digunakan dan murah biaya operasinya, mudah dibentuk karena logam ini lunak, mempunyai sifat kimia yang aktif sehingga dapat digunakan untuk melapisi logam untuk mencegah perkaratan, Bila dicampur dengan logam lain membentuk logam campuran yang lebih bagus dari pada logam murninya, kepadatannya melebihi logam lain.

2.2.3 Bahaya Paparan Timbal

Bayi, janin dalam kandungan dan anak-anak lebih sensitif terhadap paparan timbal karena timbal lebih mudah diserap pada tubuh yang sedang berkembang. Pada bayi dan anak - anak, paparan terhadap timbal yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan otak, penghambatan pertumbuhan anak-anak, kerusakan ginjal, gangguan pendengaran, mual, sakit kepala, kehilangan nafsu makan dan gangguan pada kecerdasan dan tingkah laku. Pada orang dewasa, timbal dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah dan gangguan pencernaan; kerusakan ginjal; kerusakan saraf; sulit tidur; sakit otak dan sendi; perubahan mood dan gangguan reproduksi (Zuhraida, 2017).

2.2.4 Batas Cemaran Logam Timbal

Batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan untuk susu yaitu timbal sebesar 0,02 µg/ml. (Badan Standardisasi Nasional, 2011)

2.3 Susu Sapi Segar

2.3.1 Susu Segar

Susu segar merupakan cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih, yang diperoleh dengan cara yang benar, yang kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun kecuali proses pendinginan tanpa mempengaruhi kemurniannya (Badan Standardisasi Nasional, 2011).

Susu yang dihasilkan harus segera ditangani dengan cepat dan benar. Hal ini disebabkan sifat susu yang mudah terkontaminasi sehingga mudah rusak. Salah satu cara supaya susu tidak cepat rusak yaitu dengan pembekuan. Susu biasanya dibekukan untuk menjaga kualitas dan kandungan gizi susu (Imanningsih, 2013).

2.3.2 Komposisi Susu Segar

Menurut (Andi, 2015) rata - rata komposisi susu segar untuk semua kondisi dan jenis sapi perah adalah 3,9% lemak ; 3,4% protein ; 4,8% laktosa ; 0,72% abu dan 87,10% air. Komposisi rata-rata susu segar terdiri dari : air 83,3% ; protein 3,2% ; lemak 4,3% ; karbohidrat 3,5% ; kalium 4,3 mg/100 gr ; kalsium 143,3 mg/100 gr ; fosfor 60 mg/100 gr ; besi 1,7 mg/100 gr ; vitamin A ; Vitamin B1 0,3 mg/100 gr dan vitamin C 1 mg/100 gr.

2.4 Persyaratan Mutu Susu Segar

Indikator mutu susu segar terkait dengan : a) mutu fisik, yaitu warna, aroma, penampakan, kesegaran, konsistensi ; b) mutu kimia yaitu kandungan gizi, bebas cemaran logam berat ; c) mutu biologi yaitu bebas dari kontaminasi mikroba pathogen yang membahayakan kesehatan. Pengawasan mutu susu segar yang diterapkan dikenal dengan *Hazard Analisis Critical Control Points* (HACCP) yaitu sistem pengawasan mutu industri pangan yang menjamin keamanan pangan, serta menetapkan pengawasan tertentu dalam usaha pengendalian mutu susu segar (Abubakar, 2012).

Tabel 1. Syarat Mutu Susu Segar

No	Karakteristik	Satuan	Syarat
a.	Berat Jenis (pada suhu 27,5°C) minimum	g/ml	1,0270
b.	Kadar lemak minimum	%	3,0
c.	Kadar bahan kering tanpa lemak minimum	%	7,8
d.	Kadar protein minimum	%	2,8
e.	Warna, bau, rasa, kekentalan	-	Tidak ada perubahan
f.	Derajat asam	°SH	6,0-7,5
g.	pH	-	6,3-6,8
h.	Uji alkohol (70%) v/v	-	Negatif
i.	Cemaran mikroba, maksimum		
	1. <i>Total Plate Count</i>	CFU/ml	1×10^6
	2. <i>Staphylococcus aureus</i>	CFU/ml	1×10^2
	3. <i>Enterobacteriaceae</i>	CFU/ml	1×10^3
j.	Jumlah sel somatik maksimum	Sel/ml	4×10^5
k.	Residu antibiotika (Golongan penisilin, Tetrasiklin, Aminoglikosida, Makrolida)	-	Negatif
l.	Uji pemalsuan	-	Negatif
m.	Titik beku	°C	-0,520 s.d - 0,560
n.	Uji peroxidase	-	Positif
o.	Cemaran logam berat Maksimum:		
	1. Timbal (Pb)	µg/ml	0,02
	2. Merkuri (Hg)	µg/ml	0,03
	3. Arsen (As)	µg/ml	0,1

Sumber : SNI 01- 3141- 2011

2.5 Spektrofotometri Serapan Atom

Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) digunakan untuk analisis kuantitatif unsur – unsur logam. Cara analisis ini memberikan kadar total unsur logam dalam suatu sampel dan tidak bergantung pada bentuk molekul dari logam dalam sampel tersebut. Cara ini cocok untuk analisis kelumit logam karena dapat menentukan kadar logam dengan kepekaan yang tinggi (batas deteksi dengan konsentrasi yang sangat kecil, yaitu

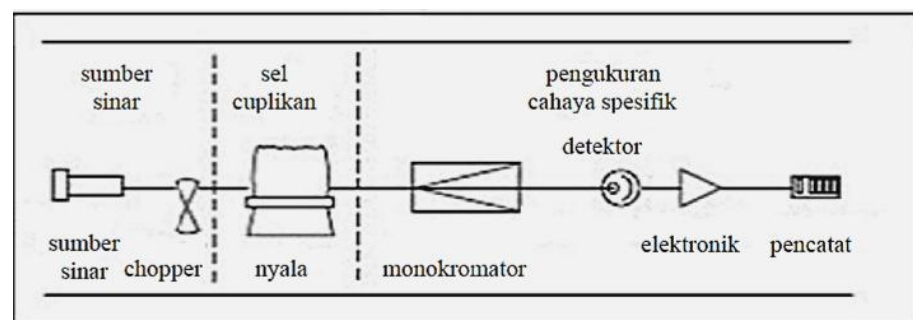
kurang dari 1 ppm) pelaksanaannya relatif sederhana dan interferensinya sedikit (Gandjar, 2007)

2.5.1 Prinsip

Prinsip kerja SSA adalah mengubah sampel yang berbentuk liquid menjadi bentuk aerosol atau nebulae lalu bersama campuran gas bahan bakar masuk ke dalam nyala, disini unsur yang dianalisa tadi menjadi atom-atom dalam keadaan dasar (*ground state*). Lalu sinar yang berasal dari lampu katoda dengan panjang gelombang yang sesuai dengan unsur yang uji, akan dilewatkan kepada atom dalam nyala api. Sinar yang tidak diserap oleh atom akan diteruskan dan dipancarkan pada detektor, kemudian diubah menjadi sinyal yang terukur. (Aprilia dkk, 2015)

2.5.2 Instrumentasi Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) atau *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 1. Skema alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)
(WELZ, 2005).

Bagian-Bagian SSA dan fungsinya :

a. Sumber Radiasi

Digunakan lampu katoda berongga (hollow cathode lamp / HCL) yang mengeluarkan radiasi resonansi dari unsur yang dianalisis. HCL akan memancarkan energi radiasi yang sesuai dengan energi yang diperlukan untuk transisi elektron atom. HCL terdiri dari katoda cekung yang silindris yang terbuat dari unsur yang sama dengan yang akan dianalisis dan anoda yang terbuat dari tungsten (Aprilia dkk, 2015).

Lampu ini terdiri atas tabung kaca tertutup yang mengandung suatu katoda dan anoda. Katoda sendiri berbentuk silinder berongga yang terbuat dari logam atau dilapisi logam tertentu. Tabung logam ini diisi dengan gas mulia (Neon dan Argon) dengan tekanan rendah (10-15 torr) (Ganjar dan Rohman, 2007).

b. Sumber Atomisasi

Nyala (flame) digunakan untuk mengubah sampel yang berupa padatan atau cairan menjadi uap bentuk atomnya dan juga berfungsi untuk atomisasi. Sumber nyala yang paling banyak digunakan adalah campuran asetilen sebagai pembakar dan udara sebagai pengoksidasinya (Ganjar dan Rohman, 2007).

c. Atomizer

Atomizer terdiri atas Nebulizer (sistem pengabut), spray chamber dan burner (sistem pembakar) :

1. Nebulizer berfungsi untuk mengubah larutan menjadi aerosol (butir-butir kabut dengan ukuran partikel 15 - 20 μm). Partikel-partikel kabut yang halus kemudian bersama-sama aliran campuran gas bahan bakar, masuk ke dalam nyala, sedangkan titik kabut yang besar dialirkan melalui saluran pembuangan (Aprilia dkk, 2015).
 2. Spray chamber berfungsi untuk memisahkan partikel-partikel besar dan kecil. Partikel kecil ini kemudian dikirim ke pembakar. Jika partikel besar yang masuk ke pembakar maka temperatur nyala akan berkurang, karena partikel besar tidak dapat diuapkan dengan cepat. Untuk mendapat kepekaan optimal, ukuran partikel yang masuk ke pembakar harus $< 10 \mu\text{m}$ (Aprilia dkk, 2015).
 3. Burner berfungsi sebagai tempat pencampuran gas asetilen, dan aquabides, agar tercampur merata dan dapat terbakar pada pemantik api secara baik dan merata. Lubang yang berada pada burner merupakan lubang pemantik api, dimana pada lubang inilah awal dari proses pengatomisasian nyala api (Aprilia dkk, 2015).
- d. Monokromator

Pada SSA, monokromator dimaksudkan untuk memisahkan dan memilih panjang gelombang yang digunakan dalam analisis. Di samping sistem optik, dalam monokromator juga terdapat suatu alat yang digunakan untuk memisahkan radiasi resonansi dan

kontinyu yang disebut dengan copper (Ganjar dan Rohman, 2007).

e. Detektor

Detektor digunakan untuk mengukur intensitas cahaya yang melalui tempat pengatoman. Biasanya digunakan tabung penggandaan foton (photomultiplier tube) (Ganjar dan Rohman, 2007).

Bagian – bagian alat yang terpisah dari SSA :

a. Tabung Gas

Tabung gas pada SSA yang digunakan merupakan tabung gas yang berisi gas asetilen. Regulator pada tabung gas asetilen berfungsi untuk pengaturan banyaknya gas yang akan dikeluarkan, dan gas yang berada di dalam tabung. Spedometer pada bagian kanan regulator merupakan pengatur tekanan yang berada di dalam tabung (Greenberg, 1992).

b. Ducting

Ducting merupakan bagian cerobong asap untuk menyedot asap atau sisa pembakaran pada SSA, yang langsung dihubungkan pada cerobong asap bagian luar pada atap bangunan, agar asap yang dihasilkan oleh SSA, tidak berbahaya bagi lingkungan sekitar (Greenberg, 1992).

c. Kompresor

Kompresor merupakan alat yang terpisah dengan main unit, karena alat ini berfungsi untuk mensuplai kebutuhan udara

yang akan digunakan oleh SSA, pada waktu pembakaran atom (Aprilia dkk, 2015).

d. Buangan pada SSA

Buangan dihubungkan dengan selang buangan yang dibuat melingkar sedemikian rupa, agar sisa buangan sebelumnya tidak naik lagi ke atas, karena bila hal ini terjadi dapat mematikan proses pengatomisasian nyala api pada saat pengukuran sampel, sehingga kurva yang dihasilkan akan terlihat buruk (Aprilia dkk, 2015).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian Karya Tulis Ilmiah dilakukan 2 tempat yaitu :

- a. Untuk preparasi sampel di Laboratorium Kimia Air, Makanan dan Minuman Universitas Setia Budi, Surakarta.
- b. Untuk pembacaan absorbansi sampel di Laboratorium Kimia, UNNES.

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian Karya Tulis Ilmiah ini dilakukan pada bulan Mei sampai dengan Juli 2019.

3.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah sampel susu sapi segar di peternakan sapi Mojosongo Kabupaten Boyolali, Magnesium nitrat 10% dalam etanol (95%), asam nitrat pekat (HNO_3 65%), campuran HCl pekat dan HNO_3 pekat, aquabidest.

3.3 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah cawan porselen dengan kapasitas 50 ml, penangas air, labu ukur 50 ml, muffle furnace, oven, desikator, corong gelas, tang krus, pipet tetes, kertas saring whatman no. 42, Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dengan segala kelengkapannya, lampu katoda berongga Pb, botol polietilen.

3.4 Teknik Sampling

Teknik sampling dalam penelitian ini dilakukan secara *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel yang didasarkan pada tujuan penelitian. Adapun langkah-langkah teknik penentuan sampel ini dilakukan dengan cara :

a) Menentukan Objek

Objek yang dijadikan responden dalam penelitian ini adalah peternakan sapi di Kabupaten Boyolali. Peternakan sapi di Kabupaten Boyolali dijadikan pertimbangan pemilihan lokasi karena Boyolali dikenal dengan julukan Kota Susu sehingga memiliki potensi peternakan sapi perah yang cukup besar dan merupakan penghasil susu terbesar di Jawa Tengah.

b) Menentukan Sampel

Sampel yang dijadikan responden dalam penelitian ini adalah susu sapi segar yang berada di peternakan sapi Desa Tilung dan Desa Singosari, Mojosongo, Boyolali. Lokasi tersebut berada di pinggir jalan raya sehingga memenuhi kriteria sampel untuk penelitian ini.

3.5 Prosedur Penelitian.

3.5.1 Pembuatan Larutan Pereaksi

Pembuatan larutan pereaksi penentuan kadar cemaran logam timbal (Pb) sesuai prosedur SNI (Standar Nasional Indonesia) 01-2896-1998 yaitu :

a. Pembuatan larutan magnesium nitrat 10% dalam etanol

$Mg(NO_3)_2 \cdot 6 H_2O$ sebanyak 10 gram dilarutkan dalam 100 ml etanol 95 %

- b. Pembuatan larutan campuran HCl dan HNO₃

100 mL HCl p.a diencerkan dengan air suling sampai 250 mL, kemudian ditambahkan 100 mL HNO₃ p.a dan diencerkan kembali sampai 500 ml dengan air suling.

3.5.2 Penetapan Kadar Logam Pb dalam Susu Sapi Segar

Penetapan kadar logam timbal (Pb) dalam susu sapi segar sesuai prosedur SNI (Standar Nasional Indonesia) 01 – 2896 - 1998 yaitu :

- a. Sampel sebanyak 5 ml. Dimasukkan ke dalam cawan porselen 50 mL kemudian ditambahkan 5 mL larutan magnesium nitrat dalam etanol dengan menggunakan pipet. Diaduk dengan batang pengaduk.
- b. Diuapkan diatas penangas air hingga kering
- c. Cawan dipindahkan ke dalam tanur dengan suhu 200 °C dan secara bertahap suhu dinaikkan sampai 500 °C selama 2 jam
- d. Cawan diangkat dari tanur dan dibiarkan dingin. Apabila masih terdapat sisa karbon, setelah dingin ditambahkan 1 mL air dan 2 mL HNO₃ p.a kemudian dikeringkan diatas penangas air. Dipanaskan kembali pada suhu 500 °C selama 1 jam. Diulangi perlakuan sampai diperoleh abu yang berwarna putih.
- e. Ditambahkan 5 mL larutan campuran HCl dan HNO₃ ke dalam abu melalui dinding cawan dan dipanaskan diatas penangas air sampai abu larut.
- f. Larutan secara kuantitatif dipindahkan ke dalam labu ukur 50 mL dan ditambahkan air suling sampai tanda batas.

- g. Kemudian membuat blanko dengan cara yang sama (tanpa sampel)
- h. Membaca absorbansi larutan standar, blanko dan sampel dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang 283,3 nm untuk timbal (Pb)
- i. Dibuat kurva kalibrasi dengan sumbu Y sebagai absorbansi dan sumbu X sebagai konsentrasi (dalam $\mu\text{g/mL}$)
- j. Kandungan logam dalam contoh dihitung.

3.6 Analisis Data

- a. Analisis kadar cemaran logam timbal (Pb) dilakukan dengan perhitungan

Kandungan logam ($\mu\text{g/ml}$) = konsentrasi yang terukur x fp

Keterangan :

fp adalah faktor pengenceran

$$\text{b. \% RPD} = \frac{\text{hasil pengukuran} - \text{duplikat pengukuran}}{(\text{hasil pengukuran} + \text{duplikat pengukuran}) : 2} \times 100 \%$$

Keterangan :

Jika Perbedaan RPD (Relative Percent Difference/ Perbedaan Persen Relative) lebih besar dari 10 % maka dilakukan pengukuran selanjutnya hingga diperoleh nilai RPD kurang dari atau sama dengan 10%.

- c. Hasil analisis kadar logam timbal (Pb) dibandingkan dengan SNI (Standar Nasional Indonesia) 01- 3141- 2011 adalah maksimum 0,02 $\mu\text{g/mL}$.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar logam Pb dalam susu sapi segar menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) pada panjang gelombang 283,3 nm. Dalam pelaksanaannya dilakukan beberapa tahapan yang meliputi preparasi sampel, pembuatan kurva standar, dan penentuan kadar Pb (Timbal) dalam sampel.

4.1 Preparasi Sampel

Sampel susu sapi segar dilakukan preparasi sebelum dianalisis menggunakan SSA yakni dengan destruksi. Destruksi merupakan suatu perlakuan pemecahan senyawa menjadi unsur-unsurnya sehingga dapat dianalisis. Istilah destruksi ini disebut juga perombakan, yaitu dari bentuk organik logam menjadi bentuk logam-logam anorganik. Pada dasarnya ada dua jenis destruksi yang dikenal dalam ilmu kimia yaitu destruksi basah dan destruksi kering.

Pada penelitian ini di gunakan cara destruksi kering sesuai prosedur di dalam SNI 01 – 2896 - 1998. Destruksi sampel dilakukan dengan menambahkan 5 mL magnesium nitrat dalam etanol pada 5 mL sampel susu sapi segar kemudian dikeringkan diatas waterbath. Setelah kering didinginkan dalam desikator, lalu diabukan dengan muffle dengan suhu 500°C selama 2 jam. Tujuan pengabuan adalah untuk pemecahan senyawa menjadi unsur - unsurnya sehingga dapat dianalisis. Kemudian ditambahkan 1 ml aquabidest dan 2 mL HNO₃ pekat, lalu dikeringkan diatas waterbath, dan dimasukkan dalam desikator. Langkah terakhir adalah dimasukkan dalam muffle selama 1 jam, dioven 1 menit. Fungsi penambahan HNO₃ pekat adalah

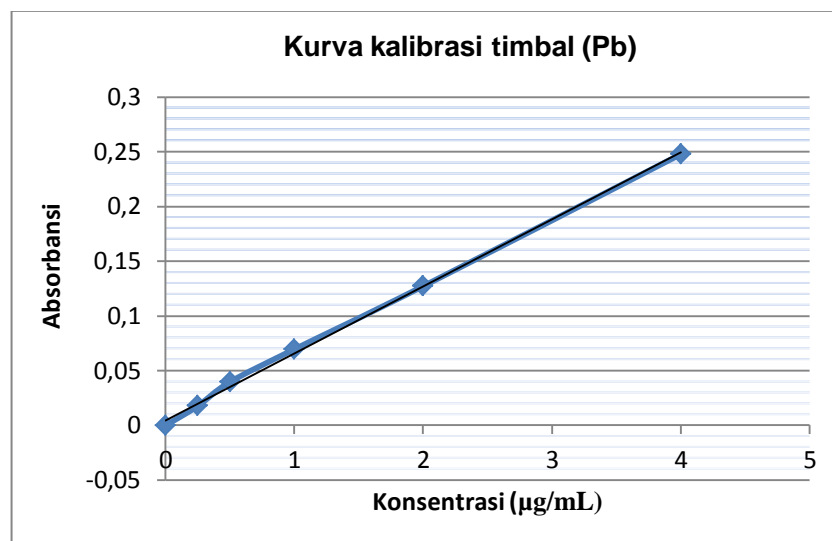
untuk mengawetkan sampel, pada umumnya jika larutan bersifat asam dapat bertahan selama 6 bulan.

4.2 Pembuatan Kurva Standar

Kurva Kalibrasi Standar adalah hubungan atau korelasi antara konsentrasi analit (X) dengan respon detektor (Y), dalam hal ini respon detektornya adalah absorbansi. Kurva kalibrasi standar digunakan untuk menentukan persamaan atau regresi linier yang dapat digunakan dalam penentuan konsentrasi suatu analit sampel. Rentang konsentrasi pembuatan kurva kalibrasi logam Pb disesuaikan, sehingga konsentrasi logam Pb dalam sampel yang diteliti berada dalam rentang tersebut. Larutan standar logam Pb diencerkan untuk mendapatkan konsentrasi yang diinginkan. Pengenceran Pb dilakukan dengan hati – hati, karena kesalahan dalam pengenceran bisa berpengaruh terhadap serapan yang dihasilkan. Pada tahap ini digunakan deret larutan standar Pb pada konsentrasi 0 µg/mL; 0,25 µg/mL; 0,5 µg/mL; 1 µg/mL; 2 µg/mL; dan 4 µg/mL. Masing – masing larutan standar diukur absorbansinya pada panjang gelombang 283,3 nm.

Berikut adalah hasil pembacaan absorbansi larutan standar Pb dan kurva kalibrasi standar yang diperoleh.

Konsentrasi timbal ($\mu\text{g/mL}$)	Absorbansi timbal
0	-0,0002
0,25	0,0177
0,5	0,0396
1	0,0695
2	0,1271
4	0,2477



Keterangan : $y = 0,0611x + 0,0046$
 $R^2 = 0,9985$

4.3 Penentuan Kadar Logam Pb dalam Sampel Susu Sapi Segar

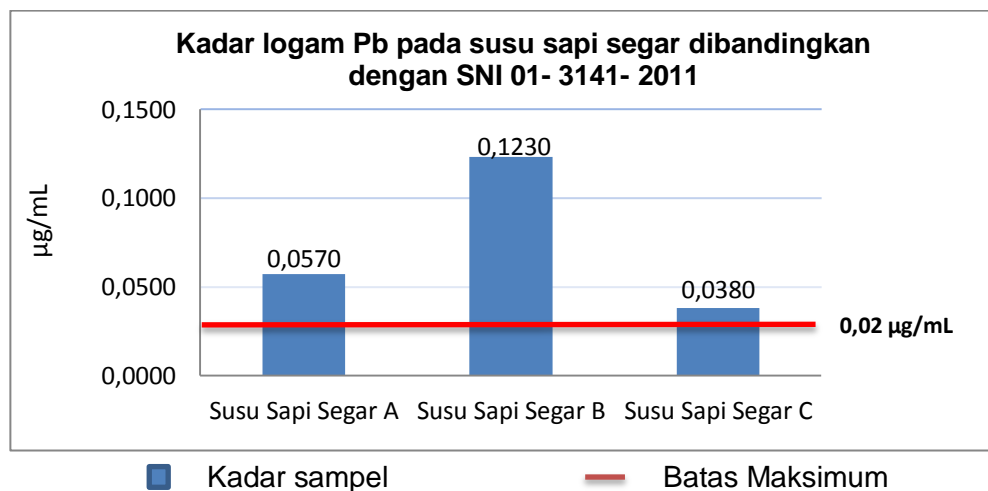
Hasil penelitian untuk uji logam berat timbal (Pb) pada 3 sampel susu sapi segar setelah pengenceran yang dilakukan dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) ditunjukkan pada tabel :

Sampel	Abs	Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Rerata Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	RPD (%)
Susu Sapi Segar A	0,0049	0,0054	0,0057	9,91
Susu Sapi Segar B	0,0053	0,0120	0,0123	4,34
Susu Sapi Segar C	0,0048	0,0038	0,0038	0

Berdasarkan tabel diatas % RPD yang dihasilkan $\leq 10\%$ maka konsentrasi sampel dapat ditentukan dengan cara mencari rerata hasil konsentrasi sampel. Pada analisis ini dilakukan pengenceran 10x maka diperoleh kadar Pb dalam susu sapi segar sebelum pengenceran sebesar :

Sampel	Kadar ($\mu\text{g/mL}$)
Susu Sapi Segar A	0,0570
Susu Sapi Segar B	0,1230
Susu Sapi Segar C	0,0380

Hasil analisis diatas dibandingkan dengan SNI 01- 3141- 2011 yang hasilnya :



Hasil tersebut setelah dibandingkan dengan SNI 01- 3141- 2011 yang mensyaratkan kadar cemaran logam berat timbal (Pb) pada susu sapi segar maksimum 0,02 $\mu\text{g/mL}$. Maka kadar Pb dari 3 sampel tersebut tidak memenuhi persyaratan yang ditetapkan.

Pencemaran timbal pada susu yang dianalisis tersebut disebabkan karena bertambah banyaknya kendaraan bermotor, yang dihasilkan dari pembakaran pada mesin kendaraan bermotor yang mengandung timbal, sehingga menyebabkan pencemaran udara. Pencemaran tersebut juga bisa berasal dari pemberian pestisida yang mengandung timbal, maka

menimbulkan pencemaran pada tanaman, yang kemudian menjadi pakan ternak. Selain itu pencemaran timbal bisa berasal dari air yang tercemar timbal, yang akan mencemari tanah. Selanjutnya semua tanaman yang tumbuh di atas tanah yang telah tercemar akan mengakumulasi logam berat tersebut pada semua bagian tanaman dan akan diserap oleh air tanah. Hal tersebut dapat menimbulkan pencemaran pada pakan ternak sapi, yang kemudian termakan oleh sapi, sehingga berdampak pada susu yang dihasilkan dan dapat menimbulkan gangguan pada kesehatan.

Kadar Pb pada sampel susu sapi segar B mencapai 0,1230 $\mu\text{g/mL}$ hal ini dikarenakan lokasi peternakan dekat dengan jalan raya dan tempat pembuangan sampah yakni ± 100 m, sehingga menyebabkan kontaminasi Pb pada susu sapi segar.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Kadar logam timbal (Pb) pada susu sapi segar di peternakan sapi Mojosongo Kabupaten Boyolali yang dianalisis secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) adalah sebagai berikut : susu sapi segar A sebesar 0,0570 $\mu\text{g/mL}$; sampel susu sapi segar B sebesar 0,1230 $\mu\text{g/mL}$; sampel susu sapi segar C sebesar 0,0380 $\mu\text{g/mL}$.
2. Kadar logam timbal (Pb) pada sampel susu sapi segar ketiganya tidak memenuhi syarat SNI 01- 3141- 2011.

5.2 Saran

1. Perlu penyuluhan terhadap peternak sapi mengenai efek dan dampak logam timbal (Pb) pada tubuh manusia yang terdapat pada susu sapi segar
2. Perlu penyuluhan terhadap peternak sapi mengenai faktor – faktor adanya kontaminasi logam timbal (Pb) pada susu sapi segar
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk logam lain yang terdapat pada sampel susu sapi segar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Hiskia.2001. *Kimia Unsur dan Radio Kimia*, PT. Citra Aditya Bakti, Bandung. Halaman. 158
- Andi, P. 2015. *Kualitas Dangke pada Penggunaan Berbagai Produk Susu Cair Komersial sebagai Bahan Baku*. Universitas Hasanuddin.
- Aprilia, D, dkk. 2015. *Spektrofotometer Serapan Atom*. Kediri : Fakultas Farmasi Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. SNI 7387 : 2009. *Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan* . Jakarta : BSN. 4, 6.
- Badan Standardisasi Nasional. 2011. *Susu Sapi Segar*.
- Boltea, F., Ketney, O., & Bretan, L. 2010. *Assessment Of Heavy Metal Contamination In Milk Coming from Baia Mare Area*.Carpathian Journal of Food Science and Technology.
- Dwitania, D. C., & Swacita, I. B. N. 2013. *Uji Didih, Alkohol dan Derajat Keasaman Susu Sapi Kemasan yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Denpasar*.Indonesia Medicus Veterinus.
- Enb, A., Donia, M. A. A., Abd-Rabou, N. S., Abou-Arab, A. A. K., & El-Senaity, M. H. 2009. *Chemical Composition of Raw Milk and Heavy Metals Behavior During Processing of Milk Products*.Global Veterinaria.
- Endrinaldi. 2010. *Logam-logam Berat Pencemar Lingkungan dan Efek Terhadap Manusia*. Kesehatan Masyarakat.
- Farid, M., & Sukei, H. 2011. *Pengembangan Susu Segar Dalam Negeri Untuk Pemenuhan Kebutuhan Susu Nasional*. *Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan*, 5, 207.
- Gandjar, Ibnu Gholib dan Abdul Rohman. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*, cetakan II. Yogyakarta : Pustaka Pelajar. 298, 311 – 312.
- Gandjar, G. & Rohman, A., 2009. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Greenberg, A. E., 1992. *Standard Method for Examination of Water and Wastewater Analysis* , Washington DC: APHA AWA WEF.
- Gusnita, D. 2012. *Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) di Udara dan Upaya Penghapusan Bensin Bertimbal*.
- Imanningsih, N. 2013. *Pengaruh Suhu Ruang Penyimpanan Terhadap Kualitas Susu*. *Agrointek*.

- Istarini, F & Pandebesie, E.S. 2014. Studi Dampak Arsen (As) dan Kadmium (Cd) terhadap penurunan kualitas Lingkungan. *Jurnal Teknik Pomits*. 3(1), 53-58.
- Najarnezhad, V., & Akbarabadi, M. 2013. *Heavy Metals In Raw Cow And Ewe Milk From North-East Iran*. Food Additives and Contaminants: Part B Surveillance.
- Ogabiele, E.E., Udiba, U.U., Adesina, O.B., Hamnuel, C., Ajayi, A., Yebpella, G.G., Mmereole, U.J. & Abdullah, M. 2011. *Assesment Of Metal Levels In Fresh Milk From Cow's Grazed Around Challawa Industrial Estate Of Kano Nigeria*. Journal of Basic and Apllied Scientific Research, 1, (7), 533-538.
- Setiawan, M Sulkhan Dimas. 2017. *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Susu Sapi Perah Di Desa Sumogawe Kecamatan Getasan*.
- Supriyanto, C., Samin, & Zainul, K. 2007. *Analisis Cemaran Logam Berat Pb, Cu, dan Cd pada Ikan Air Tawar dengan Metode Spektrometri Nyala Serapan Atom (SSA)*. Prosding^{3rd} Seminar Nasional. Yogyakarta: BATAN.
- Umar, Razali, & Andi Novita. 2014. *Derajat Keasaman dan Angka Reduktase Susu Sapi Pasteurisasi dengan Lama Penyimpanan yang Berbeda*. Jurnal Medika Veterinaria, 8, 43.
- Welz, B. And Michael S. 2005. *Atomic Absorption Spectrometry. Third Completely Revised Edition*. New York : WILEY-VCH. 148.
- Zuhraida, H. 2017. *Pengaruh Lama Kerja Terhadap Kadar Timbal (Pb) pada Tukang Becak Mesin Di Pasar Ploso*.

LAMPIRAN

1. Data pengujian absorbansi sampel

Sampel	Absorbansi		
A	Pengulangan 1	0,0050	
		0,0049	
		0,0049	
	Rerata absorbansi	0,0049	
	Pengulangan 2	0,0051	
		0,0050	
		0,0048	
	Rerata absorbansi	0,0050	
	B	Pengulangan 1	0,0053
			0,0053
		0,0054	
Rerata absorbansi		0,0053	
Pengulangan 2		0,0053	
		0,0054	
		0,0054	
Rerata absorbansi		0,0054	
C		Pengulangan 1	0,0049
			0,0048
		0,0048	
	Rerata absorbansi	0,0048	
	Pengulangan 3	0,0047	
		0,0050	
		0,0048	
	Rerata absorbansi	0,0048	

2. Perhitungan Kadar Pb dalam sampel

Persamaan standar $Y = 0,0611X + 0,0046$

Sampel A

a. Pengulangan 1

Absorbansi = 0,0049

Faktor pengenceran = $50/5 = 10x$

Kadar Pb =

$Y = 0,0611X + 0,0046$

$0,0049 = 0,0611x + 0,0046$

$X = 0,0003/0,0611$

$X = 0,0054 \mu\text{g/mL}$

Kadar Pb dalam sampel $0,0054 \times 10 = 0,0540 \mu\text{g/mL}$

$$\% \text{ RPD} = \frac{\text{kadar awal} - \text{replikasi}}{\text{rerata kadar}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,0006}{0,0057} \times 100 \%$$

$$= 9,91 \%$$

Jadi kadar Pb sampel A sebelum pengenceran adalah $0,0570 \mu\text{g/mL}$

b. Pengulangan 2

Absorbansi = 0,0050

Faktor pengenceran = $50/5 = 10x$

Kadar Pb =

$Y = 0,0611X + 0,0046$

$0,0050 = 0,0611x + 0,0046$

$$\begin{aligned}
 X &= 0,0004/0,0611 \\
 X &= 0,0060 \mu\text{g/mL} \\
 \text{Kadar Pb dalam sampel } &0,0060 \times 10 = \\
 &0,0600 \mu\text{g/mL}
 \end{aligned}$$

Sampel B

a. Pengulangan 1

$$\begin{aligned}
 \text{Absorbansi} &= 0,0053 \\
 \text{Faktor pengenceran} &= 50/5 = 10x \\
 \text{Kadar Pb} &= \\
 Y &= 0,0611X + 0,0046 \\
 0,0053 &= 0,0611x + 0,0046 \\
 X &= 0,0007/0,0611 \\
 X &= 0,0120 \mu\text{g/mL} \\
 \text{Kadar Pb dalam sampel } &0,0120 \times 10 = \\
 &0,1200 \mu\text{g/mL}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \% \text{ RPD} &= \frac{\text{kadar awal} - \text{replikasi}}{\text{rerata kadar}} \times 100 \% \\
 &= \frac{0,0006}{0,0123} \times 100 \% \\
 &= 4,34 \%
 \end{aligned}$$

Jadi kadar Pb sampel B sebelum pengenceran adalah 0,1230 $\mu\text{g/mL}$

b. Pengulangan 2

$$\begin{aligned}
 \text{Absorbansi} &= 0,0054 \\
 \text{Faktor pengenceran} &= 50/5 = 10x \\
 \text{Kadar Pb} &= \\
 Y &= 0,0611X + 0,0046 \\
 0,0054 &= 0,0611x + 0,0046 \\
 X &= 0,0008/0,0611 \\
 X &= 0,0126 \mu\text{g/mL} \\
 \text{Kadar Pb dalam sampel } &0,0126 \times 10 = \\
 &0,1260 \mu\text{g/mL}
 \end{aligned}$$

Sampel C

a. Pengulangan 1

$$\begin{aligned}
 \text{Absorbansi} &= 0,0048 \\
 \text{Faktor pengenceran} &= 50/5 = 10x \\
 \text{Kadar Pb} &= \\
 Y &= 0,0611X + 0,0046 \\
 0,0048 &= 0,0611x + 0,0046 \\
 X &= 0,0003/0,0611 \\
 X &= 0,0038 \mu\text{g/mL} \\
 \text{Kadar Pb dalam sampel } &0,0038 \times 10 = \\
 &0,0380 \mu\text{g/mL}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \% \text{ RPD} &= \frac{C1 - C2}{\text{rerata } C1 \text{ dan } C2} \times 100 \% \\
 &= \frac{0}{0,0380} \times 100 \% \\
 &= 0 \%
 \end{aligned}$$

Jadi kadar Pb sampel C sebelum pengenceran adalah 0,0380 $\mu\text{g/mL}$

b. Pengulangan 2

$$\begin{aligned}
 \text{Absorbansi} &= 0,0048 \\
 \text{Faktor pengenceran} &= 50/5 = 10x \\
 \text{Kadar Pb} &= \\
 Y &= 0,0611X + 0,0046 \\
 0,0048 &= 0,0611x + 0,0046 \\
 X &= 0,0003/0,0611 \\
 X &= 0,0038 \mu\text{g/mL} \\
 \text{Kadar Pb dalam sampel } &0,0038 \times 10 = \\
 &0,0380 \mu\text{g/mL}
 \end{aligned}$$

3. Lampiran Foto



Peternakan di sampel susu segar A



Peternakan di sampel susu segar B



Peternakan di sampel susu segar C



peternakan susu sapi segar A agak jauh dari jalan raya



peternakan susu sapi segar B didekat jalan raya



peternakan susu sapi segar C agak jauh dari jalan raya



Alat yang digunakan menyaring susu dan mencampur susu pada peternakan sapi A dan B cenderung sama



Alat yang digunakan di peternakan sapi C cenderung lebih banyak dan modern



Pencucian alat yang digunakan untuk mengukur berat jenis susu sapi segar (peternakan sapi C)



Proses penyaringan susu sapi segar di peternakan C



Antrian saat membeli susu sapi segar



Antrian saat membeli susu sapi segar



Sampel susu sapi segar A; B dan C



Proses pengeringan dengan waterbath



Destruksi dengan muffle 500 °C



Dioven dengan suhu 105 °C



Pemindahan sampel dari oven ke desikator



Sampel saat keluar dari muffle



Pengeringan di waterbath setelah ditambah HNO_3 pekat



Proses penyaringan dengan kertas whattman no 42



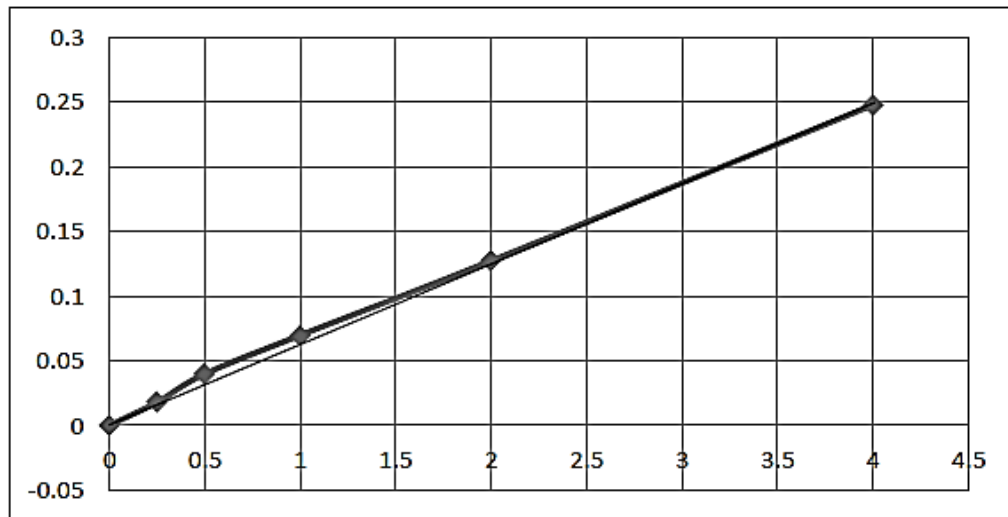
Sampel yang akan diinject ke Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)



Inject sampel dengan SSA

4. Print out kurva

Calibration Curve (Element:Pb:Flame C#:01)



Conc (µg/mL)

$$\text{Abs} = 0,0611\text{Conc} + 0,0046 \quad R^2 = 0.9985$$

















<u>CONC</u>	<u>ABS</u>
0	-0,0002
0,25	0,0177
0,5	0,0396
1	0,0695
2	0,1271
4	0,2477

5. Print out hasil

DEPITA/R22072019/T15/AAS Pb		
SampleID	Analyte	Mean
Blanko	Pb 283.31	
Standard 1	Pb 283.31	[0,25] µg/mL
Standard 2	Pb 283.31	[0,5] µg/mL
Standard 3	Pb 283.31	[1] µg/mL
Standard 4	Pb 283.31	[2] µg/mL
Standard 5	Pb 283.31	[4] µg/mL
SAMPEL A (1)	Pb 283.31	0,0054 µg/mL
SAMPEL A (2)	Pb 283.31	0,0060 µg/mL
SAMPEL B (1)	Pb 283.31	0,0120 µg/mL
SAMPEL B (2)	Pb 283.31	0,0126 µg/mL
SAMPEL C (1)	Pb 283.31	0,0038 µg/mL
SAMPEL C (2)	Pb 283.31	0,0038 µg/mL

LEMBAR KONSULTASI DENGAN DOSEN PEMBIMBING

Nama : Depita Fajar Rohmauwati
 NIM : 20161162F
 Jurusan /Program Studi : D-III Analis Kimia.
 Judul KTI : Analisis logam berat timbal (Pb) pada susu sapi segar secara SSA
 Tanggal Pelaksanaan KTI : 20 Maret - 23 Agustus 2019
 Dosen pembimbing : Yari Mukti Wibowo, S.Si., M.Sc

No.	Tanggal	Konsultasi	Tanda tangan Pembimbing
1	20-3-2019	Pengajuan judul KTI	
2	22-3-2019	Konsultasi penyusunan proposal KTI	
3	25-3-2019	Konsultasi penyusunan proposal KTI	
4	28-3-2019	Konsultasi penyusunan proposal KTI	
5	3-4-2019	Konsultasi penyusunan proposal KTI	
6	8-4-2019	Konsultasi pembuatan ppt proposal KTI	
7	20-4-2019	Konsultasi presentasi ppt proposal KTI	
8	20-4-2019	Konsultasi Hasil penelitian	
9	13-5-2019	Konsultasi Hasil penelitian	
10	17-5-2019	Konsultasi penyusunan KTI	
11	24-5-2019	Konsultasi penyusunan KTI	
12	14-6-2019	Konsultasi penyusunan KTI	
13	28-6-2019	Konsultasi penyusunan KTI	
14	10-7-2019	Konsultasi penyusunan KTI	
15	16-8-2019	Konsultasi pembuatan ppt KTI	
16	23-8-2019	Konsultasi presentasi ppt KTI	

Dinyatakan selesai KTI
 Tanggal : 22-8-2019.....
 Dosen pembimbing


 (Yari Mukti Wibowo, S.Si., M.Sc)