

KARYA TULIS ILMIAH

**ANALISA KADAR TEMBAGA (Cu) DALAM MANISANBUAH
KELENGKENG KEMASANKALENG YANG BEREDAR
DI SUPERMARKET MEDAN PERJUANGAN**



**JULIANTI KARO KARO
P07534016021**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI
JURUSAN ANALIS KESEHATAN MEDAN
2019**

KARYA TULIS ILMIAH

**ANALISA KADAR TEMBAGA (Cu) DALAM MANISANBUAH
KELENGKENG KEMASANKALENG YANG BEREDAR
DI SUPERMARKET MEDAN PERJUANGAN**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi
Diploma III



**JULIANTI KARO KARO
P07534016021**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI
JURUSAN ANALIS KESEHATAN MEDAN
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Analisa Kadar Tembaga (Cu) Dalam Manisan Buah
Kelengkeng Kemasan Kaleng Yang Beredar Di
Supermarket Medan Perjuangan

Nama : Julianti Karo-Karo

NIM : P07534016021

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Disidangkan Dihadapan Penguji
Medan, Juni 2019

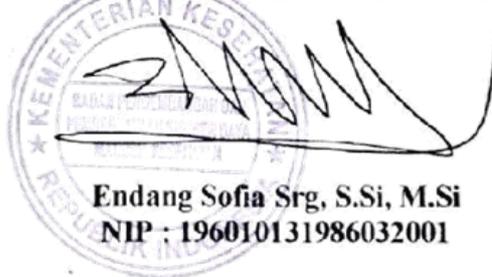
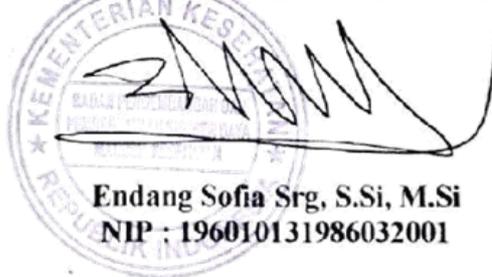
Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Sri Bulan Nasution, ST, M.Kes
NIP : 197104061994032002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Analis Kesehatan



Endang Sofia Srg, S.Si, M.Si
NIP : 196010131986032001

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Analisa Kadar Tembaga (Cu) Dalam Manisan Buah Kelengkeng Kemasan Kaleng Yang Beredar Di Supermarket Medan Perjuangan

Nama : Julianti Karo – Karo

Nim : P07534016021

Karya Tulis Ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian Akhir Program
Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Medan
28 Juni 2019

Penguji I



Drs. Mangoloi Sinurat, M.Si
NIP. 19560813 198803 1 002

Penguji II



Musthari, S.Si, M.Biomed
NIP. 19570714 198101 1 001

Ketua Penguji



Sri Bulan Nasution, ST, M. Kes
NIP. 19710406 199403 2 002

Ketua Jurusan Analis

Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan



Endang Sofla Srg, S.Si, M.Si
NIP. 19601013 198603 2 001

PERNYATAAN

ANALISA KADAR TEMBAGA (Cu) DALAM MANISAN BUAH KELENGKENG KEMASAN KALENG YANG BEREDAR DI SUPERMARKET MEDAN PERJUANGAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk suatu Perguruan Tinggi di sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali kutipan dan ringkasan yang tiap satunya telah dijelaskam sumbernya dalam daftar pustaka.

Medan , Juni 2019

Julianti Karo-Karo

P07534016021

*Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan
Departement of Health Analisis
KTI, 28 Juni 2019*

Julianti Karo-Karo

***Analysis Of Copper (Cu) Levels In Candied Fruit Candied Cans That Circulate
In The Supermarket Medan Perjuangan***

ix + 25 Pages + 2 Pictures + 2 Tables + 7 Attachments

ABSTRACT

Candied fruit is a fruit that is preserved with sugar. Candied longan canned fruit packaging comes from metal components that can react with the contents of cans and release metal elements into canned foods. Heavy metal contamination will be dangerous if it enters the body's metabolism in the amount exceeding the allowable threshold.

The purpose of this study was to determine the presence or absence of copper (Cu) metal content on canned fruit candies with different brands and shelf life. This research was conducted in March - June 2019. The study was analyzed at the Medan Health Laboratory Center. The sample used in this study was candied Hosen Longan branded longan fruit, Sun Lee Longan, Naraya Longan, Bala Longan, Longan hockey, Angel Longan. The research method used is a quantitative method that is to measure copper content using an Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) at a wavelength of 324.8 nm.

The results showed copper metal content in candied longan canned fruit packaging branded Angel 7.7127 mg / kg, Bala 7.5935 mg / kg, Sun Lee 7.2770 mg / kg, Naraya 6.7516 mg / kg, Hoki 6,5042 mg / kg, Hosen 5.8325 mg / kg. All samples of canned candied longan fruit have exceeded the maximum value of copper metal contamination permitted by SNI 01-3834-2004, which is 5.0 mg / kg.

Key words: Candied tin packaged longan fruit, Copper, SSA.

Reading list: 26 (2004 - 2018)

**Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan
Jurusan Analis Kesehatan
KTI, 28 Juni 2019**

Julianti Karo-Karo

Analisa Kadar Tembaga (Cu) Dalam Manisan Buah Kelengkeng Kemasan Kaleng Yang Beredar Di Supermarket Medan Perjuangan

ix + 25 Halaman + 2 Gambar + 2 Tabel + 7 Lampiran

ABSTRAK

Manisan buah adalah buah yang diawetkan dengan gula. Manisan buah kelengkeng kemasan kaleng berasal dari komponen logam yang dapat bereaksi dengan isi kaleng dan melepaskan unsur-unsur logam ke dalam makanan yang dikalengkan. Kontaminasi logam berat tersebut akan berbahaya bila masuk kedalam metabolisme tubuh dalam jumlah melebihi ambang batas yang diijinkan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya kandungan logam tembaga (Cu) pada manisan buah yang berkemasan kaleng dengan merek dan masa simpan yang berbeda. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – Juni 2019. Penelitian dianalisa di Balai Laboratorium Kesehatan Medan. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah manisan buah kelengkeng bermerek Hosen Longan, Sun Lee Longan, Naraya Longan, Bala Longan, Hoki Longan, Angel Longan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif yaitu untuk mengukur kadar tembaga dengan menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) pada panjang gelombang 324,8 nm.

Hasil penelitian menunjukkan kadar logam tembaga pada manisan buah kelengkeng kemasan kaleng bermerek Angel 7,7127 mg/kg, Bala 7,5935 mg/kg, Sun Lee 7,2770 mg/kg, Naraya 6,7516 mg/kg, Hoki 6,5042 mg/kg, Hosen 5,8325 mg/kg. Semua sampel manisan buah kelengkeng kemasan kaleng sudah melampaui batas nilai maksimum cemaran logam tembaga yang diperbolehkan oleh SNI 01-3834-2004 yaitu 5,0 mg/kg.

Kata kunci : Manisan buah kelengkeng berkemasan kaleng, Tembaga, SSA.

Daftar bacaan : 26 (2004 – 2018)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas kasih dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini yang berjudul “Analisa Kadar Tembaga (Cu) dalam Manisan Buah Kelengkeng Kemasan Kaleng yang Beredar di Supermarket Medan Perjuangan”. Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi DIII Analis Kesehatan di Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan. Jika terdapat kekurangan mohon kepada dosen pembimbing dan para pembaca untuk memberikan saran demi kemajuan Karya Tulis Ilmiah ini.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes selaku Direktur Poltekkes Kemenkes RI Medan
2. Ibu Endang Sofia Srg, S.Si, M.Si selaku Ketua Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes RI Medan
3. Ibu Sri Bulan Nasution, ST, M.Kes selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Bapak Drs. Mangoloi Sinurat, M.Si selaku Penguji I dan Bapak Musthari, S.Si, M.Biomed selaku Penguji II yang telah memberikan masukan serta perbaikan untuk kesempurnaan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Kedua Orang Tua saya yang paling saya sayangi dan saya cintai, Bapak Usdek Karo-Karo dan Ibu Misto Br Ginting yang telah mendoakan dan memberikan dukungan serta motivasi yang luar biasa kepada saya sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Kakak saya Sulastri Br Karo dan New Happy Br karo serta keluarga saya yang telah memberikan dukungan serta semangat kepada saya.
6. Semua rekan-rekan mahasiswa Analis Kesehatan angkatan 2016 yang telah mendoakan dan memberikan semangat serta dukungan kepada penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini banyak mengalami kekurangan baik dari segi penyajian materi maupun penyetikannya. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritikan yang membangun kepada dosen dan para pembaca sehingga Karya Tulis Ilmiah dapat disajikan secara sempurna.

Medan, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.3.1. Tujuan Umum	5
1.3.2. Tujuan Khusus	5
1.4. Manfaat Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Buah	6
2.2. Manisan Buah	7
2.2.1. Kelengkeng	8
2.2.2. Bahan Tambahan Makanan Membuat Manisan Buah	9
2.2.3. Cara Pembuatan Manisan Buah	9
2.2.4. Teknologi Pengolahan Buah	10
2.2.5. Bahaya Manisan Buah dalam Kaleng	10
2.3. Tembaga	11
2.3.1. Defenisi Logam Tembaga	12
2.3.2. Sifat dan Kegunaan Logam Tembaga	12
2.3.3. Efek Toksik Tembaga (Cu)	13
2.4. Keracunan Oleh Logam Tembaga	14
2.4.1. Batas Cemar Logam Tembaga	15
2.5. Spektrofotometer Serapan Atom	15
2.5.1. Pengertian Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)	15
2.5.2. Prinsip Dasar Analisa SSA	15
2.5.3. Komponen Spektrofotometer Serapan Atom	16
2.6. Kerangka Konsep	16
2.7. Defenisi Operasional	16

BAB 3 METODE PENELITIAN	17
3.1. Jenis dan Desain Penelitian	17
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	17
3.2.1. Lokasi Penelitian	17
3.2.2. Waktu Penelitian	17
3.3. Populasi dan Sampel Penelitian	17
3.3.1. Populasi	17
3.3.2. Sampel	17
3.4. Pengumpulan Data	18
3.5. Metode dan Prinsip Pemeriksaan	18
3.5.1. Metode Pemeriksaan	18
3.5.2. Prinsip Pemeriksaan	18
3.6. Alat dan Reagensia	18
3.6.1. Alat	18
3.6.2. Reagensia	19
3.7. Prosedur Kerja	19
3.7.1. Pengolahan Sampel	19
3.7.2. Pembuatan Larutan Standart Tembaga (Cu)	19
3.7.3. Pengoperasian Alat AAS-240FS	20
3.8. Perhitungan	22
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Hasil	23
4.2. Pembahasan	23
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	25
5.1. Kesimpulan	25
5.2. Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Tabel Alat	19
Tabel 4.1. Hasil Pemeriksaan Kadar Tembaga pada Manisan BuahKelengkeng Kemasan Kaleng yang Beredar di SupermarketMedan Perjuangan	23

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Kelengkeng	8
Gambar 2.2. Tembaga	11

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Ethical Clearance

Lampiran 2. Surat Peneltian

Lampiran 3. Surat balasan Penelitian

Lampiran 4. Hasil Penelitian

Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian

Lampiran 6. Badan Standardisasi Nasional (SNI 01-3834-2004)

Lampiran 7. Jadwal Penelitian

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara penghasil komoditas buah-buahan dengan berbagai ragam jenisnya. Mengingat begitu pentingnya tanaman buah-buahan tersebut ditinjau dari berbagai aspeknya, maka peningkatan produksi baik kuantitas maupun kualitasnya perlu mendapatkan perhatian dengan serius oleh pemerintah(Sastrahidayat, 2014).

Buah-buahan merupakan salah satu produk dan komoditas budidaya tanaman yang mudah mengalami penurunan mutu. Penurunan mutu buah-buahan biasanya kerusakan bahan yang disebabkan oleh sifat dasarnya yang mudah rusak (*perishable*) atau proses penanganan pascapanen yang tidak tepat. Kerusakan buah merupakan kendala yang sering dihadapi oleh industri agrobisnis buah sekaligus menyadarkan masyarakat bahwa perlu adanya suatu teknologi penanganan hasil panen buah dan pengolahan buah agar dapat memperpanjang umur simpan, meningkatkan nilai tambah, dan memperluas jaringan pasar(Saptoningsih & Jatnika, 2012).

Pengolahan buah menjadi aneka olahan merupakan solusi yang tepat agar buah dapat disimpan lebih lama sehingga hasil panen yang berlimpah dapat terselamatkan. Dengan demikian, distribusi pemasaran menjadi luas. Agar diperoleh suatu produk olahan yang bermutu baik, bahan baku buah yang digunakan harus bermutu baik pula. Untuk produk olahan seperti manisan diperlukan buah-buahan yang tingkat ketuaanya cukup, tetapi belum matang (mengkak)(Suyanti, 2010).

Manisan merupakan makanan olahan/awetan yang dibuat dari buah-buahan yang memiliki aroma tajam, dengan kadar gula yang relatif tinggi, serta memiliki cita rasa khas yang agak berbeda (lebih sempurna) dibandingkan buah aslinya. Pengolahan buah menjadi manisan, merupakan alternatif pengolahan yang murah dan mudah dikerjakan, namun yang mampu menghasilkan produk

yang berharga tinggi. Buah manisan dibedakan menjadi beberapa jenis salah satunya yaitu buah manisan dalam kemasan kaleng(Susprapti, 2004).

Buah manisan yang dikemas dalam kemasan kaleng telah menjadi pilihan makanan yang cukup digemari oleh masyarakat Indonesia, salah satunya adalah buah lengkeng. Buah lengkeng kemasan kaleng ini digemari karena praktis, mudah diperoleh baik di pasar tradisional maupun swalayan, tahan lama, dan tidak mudah busuk(Vera, 2011).

Pengalengan adalah salah satu cara pengawetan buah yang dimasukkan ke dalam wadah kaleng yang ditutup rapat supaya udara dan zat-zat serta organisme pembusuk tidak masuk. Perlu diketahui bahwa sebagian besar buah kalengan tahan disimpan selama satu tahun pada suhu dibawah 22°C pada media penyimpanan yang kering. Namun, lebih baik dalam menyimpan buah kalengan tidak lebih dari 6 bulan karena ada jenis buah yang tidak tahan disimpan lama(Andrianto, 2013).

Meskipun kemasan kaleng memberikan banyak keuntungan dalam pengemasan makanan, namun keamanan dan pengaruhnya terhadap makanan tetap harus diperhatikan. Komponen logam pada kemasan kaleng dapat bermigrasi ke dalam produk makanan yang dikemasnya. Beberapa penelitian mengenai kontaminasi logam berat pada makanan kaleng telah dilakukan. Sebuah penelitian yang dilakukan di Negeria menemukan adanya kontaminasi logam berat seperti tembaga (Cu) dalam minuman sari buah kemasan kaleng(Vera, 2011).

Kaleng yang terbuat dari logam atau campuran logam jelas bukan merupakan bahan yang inert, sehingga kemungkinan dapat bereaksi dengan isi kaleng dan melepaskan unsur-unsur logam ke dalam makanan yang dikalengkan. Pelepasan unsur logam tersebut terutama terjadi apabila bagian dalam kaleng tidak dilapisi zat inert (lapisan pelindung) secara baik atau apabila terjadi cacat pada bagian dalam kaleng sehingga isi kaleng mengadakan kontak langsung dengan logam. Dari unsur yang dilepaskan kemungkinan terdapat logam berat seperti timbal (Pb), tembaga (Cu) dan kadmium (Cd) yang dapat mengganggu kesehatan(Sugiastuti, Sediarmo, & Kharisma, 2006).

Tembaga (Cu) merupakan logam berat yang diproduksi secara alami dan banyak digunakan sebagai bahan baku berbagai sektor industri. Unsur Cu bisa ditemukan pada berbagai jenis makanan, air, dan udara sehingga manusia bisa terpapar Cu melalui jalur makanan, minuman, dan saat bernafas (Widowati, Sastiono, & Jusuf R, 2008).

Unsur tembaga di alam dapat ditemukan dalam bentuk logam bebas, tetapi lebih banyak ditemukan dalam bentuk perseyawaan atau sebagai senyawa padat dalam bentuk mineral. Selain itu, unsur tembaga (Cu) juga terdapat dalam makanan. Dalam badan perairan laut, unsur tembaga dapat ditemukan dalam bentuk perseyawaan ion seperti CuCO_3 , CuOH^+ . Tembaga di alam memiliki tingkat oksidasi/valensi +1 dan valensi +2. Tembaga dengan bilangan oksidasi/valensi +2 merupakan tembaga yang sering ditemukan, sedangkan tembaga dengan bilangan oksidasi/valensi +1 jarang ditemukan, karena senyawa tembaga ini hanya stabil jika dalam bentuk senyawa kompleks. Selain dua keadaan oksidasi tersebut, dikenal pula tembaga dengan bilangan oksidasi/valensi +3, tetapi jarang digunakan, misalnya K_3CuF_6 (Sukandarrumidi, Maulana, & Rakhman, 2018).

Kebutuhan manusia terhadap tembaga cukup tinggi. Manusia dewasa membutuhkan sekitar 30 μg Cu perkilogram berat tubuh. Pada anak-anak jumlah Cu yang dibutuhkan adalah 40 μg perkilogram berat tubuh, sedangkan pada bayi dibutuhkan 80 μg Cu per-kilogram berat tubuh. Konsumsi tembaga yang baik bagi manusia adalah 2,5 mg/kg berat tubuh/hari bagi orang dewasa dan 0,05 mg/kg berat tubuh/hari untuk anak dan bayi (Palar, 2012).

Pada manusia, Cu dikelompokkan ke dalam metalloenzim dalam sistem metabolismenya. Cu juga dibutuhkan manusia sebagai kompleks Cu-protein yang mempunyai fungsi tertentu dalam pembentukan haemoglobin, kolagen, pembuluh darah dan myelin otak. Di samping itu, Cu juga terlibat dalam proses pembentukan energi untuk metabolisme serta dalam aktivitas tirosin. Namun demikian, meski sangat dibutuhkan, Logam Cu akan berbalik menjadi bahan racun untuk manusia bila masuk dalam jumlah berlebihan. Garam-garam khlorida dan sulfat dalam bentuk terhidrasi yang sebelumnya diduga mempunyai daya

racun paling tinggi, ternyata memiliki daya racun yang lebih rendah dari debu-debu Cu. Daya racun yang dimiliki oleh garam khlorida terhidrasi ($\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) akan mengakibatkan kematian pada dosis 9,4 mg/kg(Palar, 2012).

Keracunan kronis Cu pada manusia bisa menimbulkan kerusakan otak, demielinasi, penurunan fungsi ginjal, dan pengendapan Cu dalam kornea mata. Sedangkan keracunan akut Cu berupa abdomen, muntah, feses dan muntahan berwarna hijau-kebiruan, shock berat, suhu tubuh turun secara drastis, denyut jantung meningkat(Widowati, Sastiono, & Jusuf R, 2008).

Setiap studi toksikologi yang pernah dilakukan terhadap penderita keracunan Cu, hampir semuanya meninjau metabolisme Cu yang masuk ke dalam tubuh secara oral. Penyerapan Cu ke dalam darah dapat terjadi pada kondisi asam yang terdapat dalam lambung. Pada saat proses penyerapan bahan makanan yang telah diolah pada lambung oleh darah, Cu yang ada turut terserap oleh darah.

Sejumlah kasus keracunan akut yang mengejutkan datang dari New Delhi, India. Sebanyak 200 – 300 orang dilaporkan telah terserang oleh keracunan akut yang disebabkan oleh garam CuSO_4 , yang tersebar 10.000 rumah sakit di seluruh India. Pengujian yang kemudian dilakukan terhadap 48 orang penderita dan 5 otopsi dengan menetapkan faktor umum sebagai varian antara 16 sampai 25 tahun. Faktor lain yang dijadikan petunjuk adalah jenis kelamin di mana 2/3 di antaranya adalah laki-laki, dan jumlah atau tingkat kontaminasi Cu yang masuk bersama air minum sebesar 1–12 gr. Dari pengujian yang dilakukan itu didapatkan hasil bahwa, semua penderita memperlihatkan gejala keracunan yang hampir sama. Pada 14 orang penderita lainnya terjadi pula diare pada hari pertama dan kedua setelah terpapar oleh CuSO_4 . Sementara itu 20 orang penderita lainnya gejala tersebut berlanjut dengan terjadinya pendarahan(Palar, 2012).

Setyorini sugiastuti, dkk (2006) pada penelitian analisa cemaran logam berat dalam buah *ananas comoscus* (L.) Merr. kaleng secara spektrofotometri serapan atom, diperoleh data bahwa kadar tembaga rata-rata pada nanas kaleng sampel A, B dan C berturut-turut adalah sebesar 2,15 bpj, 1,56 bpj dan 0,92 bpj. Dari hasil penetapan kadar tembaga pada nanas kaleng sampel A, B dan C

mengalami peningkatan kandungan logam. Makin dekat dengan batas kadaluarsa, maka makin tinggi pula kandungan logam tembaga.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang analisa kandungan logam berat Cu pada manisan buah yang berkemasan kaleng yang beredar di Supermarket Medan Perjuangan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti ingin mengetahui apakah manisan buah yang berkemasan kaleng yang beredar di Supermarket Medan Perjuangan mengandung logam Tembaga (Cu).

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui ada atau tidaknya kandungan logam tembaga (Cu) pada manisan buah yang berkemasan kaleng dengan merek dan masa simpan yang berbeda.

1.3.2. Tujuan Khusus

Untuk menentukan kadar logam tembaga (Cu) yang terkandung dalam manisan buah yang berkemasan kaleng dengan merek dan masa simpan yang berbeda.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Menambah pengetahuan dan wawasan bagi peneliti mengenai kadar kandungan logam tembaga (Cu) pada manisan buah yang berkemasan kaleng.
2. Memberikan Informasi kepada masyarakat tentang bahaya logam tembaga.
3. Memberikan informasi kepada masyarakat agar lebih berhati-hati dalam mengkonsumsi manisan buah kemasan kaleng.
4. Sebagai bahan pengembangan dan informasi untuk peneliti selanjutnya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Buah

Buah adalah organ pada tumbuhan berbunga yang merupakan perkembangan lanjutan dari bakal buah (ovarium). Buah biasanya membungkus dan melindungi biji. Buah dapat memiliki bentuk dan warna yang bermacam-macam, hal tersebut tidak lepas dari fungsinya, yaitu tempat penyimpanan, tempat pematangan, dan sarana penyebaran biji (Putra, 2016).

Buah merupakan sumber vitamin, mineral, dan kaya enzim. Penelitian membuktikan, mereka yang mengonsumsi buah-buah tertentu, hidup lebih sehat dan tanpa gangguan penyakit yang berarti. Buah membantu meningkatkan jumlah energi dan meredakan kelelahan. Buah juga berperan dalam proses detoksifikasi untuk membuang racun-racun yang ada di dalam tubuh (Budiana, 2013).

Buah tidak hanya lezat dan segar, tapi juga bergizi tinggi. Ada bermacam manfaat buah yang tidak kita ketahui sehingga kadang membuat kita malas mengonsumsinya. Padahal, kandungan dan khasiat buah jauh lebih kaya ketimbang suplemen yang beredar dipasaran. Selain itu, buah-buahan juga tanpa zat kimia tambahan yang mungkin dapat membahayakan tubuh. Mengonsumsi buah setiap hari dapat menjadikan tubuh kita bugar. Tidak hanya itu, konsumsi buah juga dapat membantu mengatasi dan menghindarkan kita dari berbagai penyakit (Dalimartha & Adrian, 2011).

Buah merupakan sumber yang baik dari antioksidan dan fitokimia, seperti vitamin C, karoten, flavonoid, dan polifenol. Buah mengandung sejumlah gula alamiah, seperti fruktosa dan glukosa. Kelebihan mengonsumsi buah segar yang manis seperti rambutan, duku, lengkeng, anggur, pisang, dan mangga, akan menambah berat badan karena meningkatnya kadar glukosa darah (Budiana, 2013).

Buah dapat lebih lama daya simpannya bila penyimpanannya dilakukan pada suhu rendah. Namun, suhu yang terlalu rendah ($< 10^{\circ}\text{C}$) dapat menyebabkan kerusakan pada daging buah dan membuat buah tidak dapat matang normal.

Pengolahan buah menjadi aneka olahan merupakan solusi yang tepat agar buah dapat disimpan lebih lama sehingga hasil panen yang berlimpah dapat terselamatkan. Dengan demikian, distribusi pemasaran menjadi luas. Agar diperoleh suatu produk olahan yang bermutu baik, bahan baku buah yang digunakan harus bermutu baik pula. Untuk produk olahan seperti manisan diperlukan buah-buahan yang tingkat ketuaanya cukup, tetapi belum matang (mengkal)(Suyanti, 2010).

2.2. Manisan Buah

Manisan adalah makanan ringan yang terbuat dari buah dan diawetkan dengan gula. Seperti yang telah diuraikan, manisan cenderung berasa manis, namun sesungguhnya tidak demikian. Manisan ada juga yang berasa asin. Akan tetapi, rasa yang paling dominan adalah rasa manis(Subarnas, 2006).

Pada prinsipnya, proses manisan adalah proses memasukkan gula ke dalam daging buah secara paksa (tekanan osmosis berat) sehingga cairan buah akan terdorong keluar (Suprapti, 2005).

Ada dua jenis manisan yaitu manisan basah dan manisan kering.

1. Manisan basah adalah manisan yang diperoleh setelah penirisan buah dari larutan gula. Manisan basah mempunyai kandungan air yang lebih banyak dan penampakan yang lebih menarik karena serupa dengan buah aslinya. Manisan basah biasanya dibuat dari buah yang keras. Produk ini mempunyai keuntungan antara lain manisan basah kekuatan rasanya yang segar dapat dijadikan penawar haus disaat udara panas, dan cocok dinikmati diberbagai kesempatan. Kembali kepada selera konsumen namun keduanya memiliki potensi peluang pasar yang cukup menjanjikan.
2. Manisan kering adalah produk olahan yang berasal dari buah-buahan dimana pemasakannya dengan menggunakan gula kemudian dikeringkan. Produk ini mempunyai beberapa keuntungan diantaranya; bentuknya lebih menarik, lebih awet volume serta bobotnya menjadi lebih kecil sehingga mempermudah pengangkutan. Buah-buahan yang biasa digunakan untuk

membuat manisan kering adalah jenis buah yang lunak seperti buah pepaya, sirsak, tomat, dan lain-lain(Novayanti, 2017).

2.2.1. Kelengkeng



Gambar 2.1. Kelengkeng

(Sumber : <https://www.bernas.id/49439-kelengkeng-si-kecil-manis-kaya-akan-manfaat-kesehatan.html>)

Klasifikasi ilmiah atau taksonomi dari buah kelengkeng adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Super Divisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Subkelas : Rosidae
Ordo : Sapindales
Famili : Sapindaceae
Genus : Euphoria
Spesies : Euphoria longana (Lour)
Steud (Putra, 2016).

Buah kelengkeng cukup populer di masyarakat. Bentuknya bulat kecil dengan rasa manis menyegarkan. Buah kelengkeng digemari baik anak-anak maupun orang dewasa. Ada beberapa jenis kelengkeng yang dibudidayakan, di antaranya kelengkeng pingpong, kelengkeng diamond river, dan kelengkeng kristal(Prasetio, 2015).

Kelengkeng mengandung sukrosa, glukosa, protein, lemak, asam tartarat, vitamin A dan B. Sebagai salah satu energi, buah yang sangat manis ini berguna untuk meningkatkan stamina yang sakit. Kelengkeng sangat baik untuk memenuhi kebutuhan energi bagi wanita hamil yang langsing atau setelah melahirkan. Memakan buah ini secukupnya dapat meningkatkan nafsu makan, mencegah anemia dan pemutihan rambut dini. Selain itu akan mempercepat kesembuhan luka luar. Konsumsi secukupnya saja, kalau kelebihan akan membuat tubuh menjadi panas akibat kelebihan energi(Suryana, 2018).

2.2.2. Bahan Tambahan Makanan Membuat Manisan Buah

Bahan Tambahan pangan adalah bahan yang ditambahkan ke dalam makanan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan atau produk makanan. Menurut FAO di dalam Furia (1980), bahan tambahan pangan adalah senyawa yang sengaja ditambahkan ke dalam makanan dengan jumlah dan ukuran tertentu dan terlibat dalam proses pengolahan, pengemasan, dan penyimpanan. Bahan ini berfungsi untuk memperbaiki warna, bentuk, cita rasa, dan tekstur, serta memperpanjang masa simpan, dan bukan merupakan bahan (*ingredient*) utama.

Pengertian bahan tambahan pangan sebagai campuran makanan kerap kali rancu dengan bahan tambahan kimia. Untuk menghindari hal yang demikian, kita harus memahami tentang bahan tambahan pangan sebagai campuran makanan(Saparinto & Hidayati, 2006).

2.2.3. Cara Pembuatan Manisan Buah

Cara pembuatan manisan buah yaitu sebagai berikut :

1. Kupas kulit buah. Potong-potong buah sesuai dengan selera. Pemotongan bertujuan memperkecil ukuran bahan baku manisan sehingga mempercepat proses peresapan gula.
2. Rendam buah dalam larutan air kapur 10 % (100 gram kapur dalam 1 liter air) selama 1 jam. Larutan kapur yang digunakan adalah bagian yang jernih setelah perendaman, cuci bersih kemudian tiriskan.
3. Buat larutan garam konsentrasi 3-10% (perbandingannya 30-100 gram garam persatu liter air).

4. Rendam buah di dalam larutan garam selama 12 jam.
5. Cuci buah berkali-kali hingga sisa-sisa larutan garam dan kapur sirih hilang, lalu tiriskan.
6. Rendam buah semalaman di dalam rebusan air gula (1 kg gula pasir setiap 1 liter air) yang telah ditambahkan natrium benzoat.
7. Masak buah selama 1-5 menit (tergantung jenis bahan bakunya). Angkat dari api. Biarkan buah terendam air gula selama semalam.
8. Keesokan harinya, buah ditiriskan dan larutan gula dipekatkan dengan cara dipanaskan (pemanasan harus dijaga agar larutan tidak sampai gosong).
9. Rendam kembali buah kedalam air gula yang telah didinginkan. Lakukan hal yang sama sampai 3 hari.
10. Jemur dibawah sinar matahari(Fitriyah, 2015).

2.2.4. Teknologi Pengolahan Buah

Teknologi pengolahan buah tidak hanya sebatas membuat buah menjadi lebih awet. Tetapi harus disesuaikan dengan karakteristik buah untuk mendapatkan hasil olahan yang optimal.

Mengolah buah menjadi produk makanan dan minuman dapat dilakukan dengan berbagai cara. Bisa dengan cara pengeringan, pemanasan, Fermentasi, bahkan menggunakan bahan kimia tertentu (tentunya menggunakan yang food grade). Hampir semua jenis buah dapat diolah dengan cara-cara tersebut, tergantung dari jenis produk yang ingin dihasilkan(Saptoningsih & Jatnika, 2012).

2.2.5. Bahaya Manisan Buah dalam Kaleng

Kaleng adalah lembaran baja yang disalut timah (Sn) atau berupa wadah yang dibuat dari baja dan dilapisi timah putih tipis dengan kadar tidak lebih dari 1,00 – 1,25% dari berat kaleng itu sendiri.

Produk yang berupa makanan dan minuman dalam kemasan kaleng, umumnya berasal dari bahan alami yang masih segar, seperti berbagai jenis daging, ikan, susu, sayur-mayur, buah-buahan, yang diolah secara fisik dan kimia agar dapat disajikan dalam bentuk kemasan dalam kaleng. Untuk berbagai tujuan, misalnya untuk memberi rasa, aroma, warna, atau untuk mengawetkan, ke dalam

produk-produk tersebut seringkali di tambahkan senyawa-senyawa kimia sintetik tertentu, yang sering disebut senyawa additif(Bakhori, 2017).

Kaleng yang terbuat dari logam atau campuran logam jelas bukan merupakan bahan yang inert, sehingga kemungkinan dapat bereaksi dengan isi kaleng dan melepaskan unsur-unsur logam ke dalam makanan yang dikalengkan. Pelepasan unsur logam tersebut terutama terjadi apabila bagian dalam kaleng tidak dilapisi zat inert (lapisan pelindung) secara baik atau apabila terjadi cacat pada bagian dalam kaleng sehingga isi kaleng mengadakan kontak langsung dengan logam. Dari unsur yang dilepaskan kemungkinan terdapat logam berat seperti timbal (Pb), tembaga (Cu) dan kadmium (Cd) yang dapat mengganggu kesehatan. Adanya logam tersebut walaupun dengan kadar kecil akan membahayakan kesehatan konsumen, dan mengingat logam berat akan tertimbun di dalam tubuh sehingga lambat laun kadarnya dalam tubuh akan meningkat dan mengakibatkan keracunan(Sugiastuti, Sediarto, & Kharisma, 2006).

Pengalengan adalah salah satu cara pengawetan makanan yang dimasukkan ke dalam wadah kaleng yang ditutup rapat supaya udara dan zat-zat serta organisme pembusuk tidak dapat masuk. Perlu diketahui bahwa sebagian besar buah kalengan tahan disimpan selama satu tahun pada suhu di bawah 22°C pada media penyimpanan yang kering. Namun, lebih baik dalam menyimpan buah kalengan tidak lebih dari 6 bulan karena ada jenis buah yang tidak tahan disimpan lama. Buah yang tidak dapat disimpan terlalu lama antara lain jeruk sitrun, jus buah, dan salad buah campuran (Andrianto, 2013).

2.3. Tembaga



Gambar 2.2. Tembaga

(Sumber : <https://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:NatCopper.jpg>)

2.3.1. Defenisi Logam Tembaga

Tembaga dengan nama kimia cupprum dilambangkan dengan Cu. Dalam tabel periodik unsur-unsur kimia, tembaga menempati posisi dengan nomor atom (NA) 29 dan mempunyai bobot atau berat atom (BA) 63,546(Palar, 2012).

Kuprum atau tembaga (Cu) memiliki sistem kristal kubik, yang secara fisik berwarna kuning dan apabila dilihat menggunakan mikroskop akan berwarna pink kecoklatan sampai keabuan. Cu termasuk golongan logam, berwarna merah, serta mudah berubah bentuk. Di alam, Cu banyak ditemukan dalam bentuk pyrite, Fe-sulfat, dan sering bercampur dengan Antimoni (Sb), merkuri (Hg), timbal (Pb), dan arsen-sulfat. Pada umumnya, bijih tembaga di Indonesia terbentuk secara magmatik. Pembentukan endapan magmatik bisa berupa proses hidrotermal atau metamotisme(Widowati, Sastiono, & Jusuf R, 2008).

2.3.2. Sifat dan Kegunaan Logam Tembaga

Secara kimia, senyawa-senyawa dibentuk oleh logam Cu (tembaga) mempunyai bilangan valensi +1 dan +2. Berdasarkan pada bilangan valensi yang dibawanya, logam Cu dinamakan juga cuppro untuk yang bervalensi +1, dan Cuppry untuk yang bervalensi +2.

Secara Fisika, logam Cu (tembaga) digolongkan ke dalam kelompok logam-logam penghantar listrik yang baik. Cu merupakan penghantar listrik terbaik setelah perak (argentum- Ag). Karena itu, logam Cu banyak digunakan dalam bidang elektronika atau pelistrikan(Palar, 2012).

Tembaga (Cu) banyak digunakan sebagai peralatan elektrolit sebesar 60%; untuk konstruksi, misalnya atap dan plimbing adalah sebesar 20%; industri mesin; yaitu sebagai pengganti penghantar panas sebesar 15%, dan untuk berbagai alloy sebesar 5%.Cu memiliki banyak manfaat, antara lain :

1. Sebagai bahan biosida untuk mengendalikan penyakit pada tanaman yang disebabkan oleh bakteri, fungi, dan serangga;
2. Bahan pembuatan pipa atau tangki air yang dapat memberikan manfaat besar karena Cu tidak bersifat korosif, mudah dibentuk, dan mudah dipasangkan pada berbagai jenis instrumen karena tidak keras dan dapat melindungi dari

bakteri patogen seperti legionella, yang dapat mempertahankan kualitas air selama air disimpan pada tangki air.

3. Bahan pembuatan peralatan dapur seperti panci; Cu sebagai peralatan dapur memberikan manfaat bisa mengurangi pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* (Widowati, Sastiono, & Jusuf R, 2008).

2.3.3. Efek Toksik Tembaga (Cu)

Cu merupakan unsur yang dibutuhkan manusia dalam jumlah kecil. Apabila jumlah Cu telah melampaui batas aman, akan muncul toksisitas. Manusia biasanya terpapar Cu melalui tanah, debu, makanan, serta minuman yang tercemar Cu yang berasal dari pipa bocor pada penambangan Cu dan industri yang menghasilkan limbah Cu. Kira-kira 75-99% total intake Cu berasal dari makanan dan minuman. Setiap hari, manusia bisa terpapar Cu yang antara lain berasal dari peralatan dapur atau koin.

Toksisitas Cu secara signifikan berasal dari kemampuan Cu menerima dan mendonasikan 1 elektron sehingga bisa mengubah status oksidasi. Cu memiliki aktivitas katalitik yang dapat menghasilkan ion radikal bebas yang sangat reaktif, yaitu radikal bebas hidroksil sehingga mengakibatkan terjadinya stres oksidatif yang bisa menimbulkan berbagai macam penyakit. Dosis toksik akut hingga dosis lethal Cu-sulfat pada manusia adalah sebesar 8-10 g atau 130 mg/kg berat badan.

Nilai toksisitas tembaga (Cu) berkisar antara 20 – 100.000 ppb dan ambang batas tembaga dalam darah menurut ketentuan WHO adalah 800 – 1200 ppb (Widowati, Sastiono, & Jusuf R, 2008).

1. Toksisitas Kronis

Toksisitas kronis Cu memiliki gejala berupa kehilangan selera makan; kehausan; krisis hemolitik yang ditandai wajah pucat; urin berwarna coklat tua; hiperestesia; tremor; iritasi pada hidung, tenggorokan, mulut, dan mata; sakit kepala; sakit lambung; muntah; diare; kerusakan hati, kerusakan ginjal; menurunnya tingkat intelegensia anak-anak dalam masa pertumbuhan; batuk-batuk; pendarahan hidung; alergi pada kulit; penebalan kulit; warna kehijauan pada kulit dan rambut; peningkatan kadar Cu pada ginjal; peningkatan kadar Cu pada

hati; kerusakan otak; *demyelinasi*; penurunan Cu dalam kornea mata(Widowati, Sastiono, & Jusuf R, 2008).

2. Toksisitas Akut

Toksisitas Akut Cu berupa kolik abdomen, muntah, gastroenteritis yang diikuti diare, feses dan muntahan berwarna hijau-kebiruan, shock berat, suhu tubuh turun secara drastis, denyut jantung meningkat; kolaps; muntah berulang-ulang dengan warna hijau kebiruan, hematemesis, hipotensi, melena, koma, penyakit kuning, terjadinya nekrosis sentrilobular hepar; tingginya kadar Cu pada feses dan muntahan; rasa logam pada pernafasan penderita, rasa terbakar pada epigastrium, diare, pendarahan pada gastrointestinal; nekrosis sentrilobular; dan penghambatan enzim *dihydrophil hudratase*(Widowati, Sastiono, & Jusuf R, 2008).

2.4. Keracunan Oleh Logam Tembaga

Bentuk tembaga yang paling beracun adalah debu-debu Cu yang dapat mengakibatkan kematian pada dosis 3,5 mg/kg. Garam-garam khlorida dan sulfat dalam bentuk terhidrasi yang sebelumnya diduga mempunyai daya racun paling tinggi, ternyata memiliki daya racun yang lebih rendah dari debu-debu Cu. Daya racun yang dimiliki oleh garam-garam khlorida dan sulfat terhidrasi ini, telah diteliti daya racun yang dimilikinya melalui percobaan di laboratorium dengan memakai tikus sebagai hewan percobaan. Dari percobaan tersebut, diperoleh data bahwa daya racun yang dimiliki oleh garam khlorida terhidrasi ($\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) akan mengakibatkan kematian pada dosis 9,4 mg/kg. Untuk garam sulfat dalam bentuk terhidrasi, daya racun yang dimilikinya akan mengakibatkan kematian pada dosis 33mg/kg.

Pada manusia, efek keracunan utama yang ditimbulkan akibat terpapar debu atau uap logam Cu adalah terjadinya gangguan pada jalur pernafasan sebelah atas. Efek keracunan utama yang ditimbulkan akibat terpapar oleh debu atau uap Cu tersebut adalah terjadinya kerusakan atropik pada selaput lendir yang berhubungan dengan hidung. Kerusakan itu merupakan akibat dari gabungan sifat iritatif yang dimiliki oleh debu atau uap Cu tersebut(Palar, 2012).

2.4.1. Batas Cemaran Logam Berat Dalam Makanan

Batas maksimum cemaran logam berat pada makanan merupakan batas kandungan logam berat pada makanan yang masih dapat ditolerir dan dianggap aman atau tidak menimbulkan dampak kesehatan bagi manusia yang mengkonsumsi makanan yang mengandung logam berat (Amaliyah, 2017).

Berdasarkan ketetapan dari Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) dan Badan Standardisasi Nasional (BSN) pada tahun 2004, batas maksimum cemaran logam tembaga (Cu) pada buah-buahan dalam kaleng adalah 5,0 mg/kg (Badan Standardisasi Nasional, 2004).

2.5. Spektrofotometer Serapan Atom

2.5.1. Pengertian Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Spektrofotometer serapan atom digunakan untuk analisis kuantitatif unsur-unsur logam dalam jumlah sekelumit (*trace*) dan sangat kelumit (*ultratrace*). Cara analisis ini memberikan kadar total unsur logam dalam suatu sampel dan tidak tergantung pada bentuk molekul dari logam dalam sampel tersebut. Cara ini cocok untuk analisis kelumit logam karena mempunyai kepekaan yang tinggi (batas deteksi kurang dari 1 ppm), pelaksanaannya relatif sederhana, dan interferensinya sedikit. Spektroskopi serapan atom didasarkan pada penyerapan energi sinar oleh atom-atom netral, dan sinar yang diserap biasanya sinar tampak atau ultraviolet. Perbedaannya terletak pada bentuk spektrum, cara pengerjaan sampel dan peralatannya (Gandjar & Rohman, 2007).

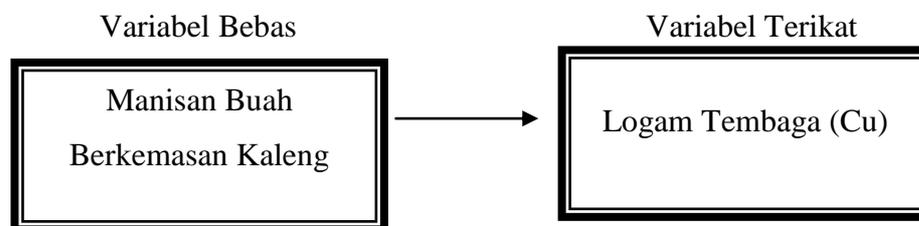
2.5.2. Prinsip Dasar Analisa SSA

Metode Spektrofotometri Serapan Atom berprinsip pada absorpsi cahaya oleh atom. Atom-atom menyerap cahaya tersebut pada panjang gelombang tertentu, tergantung pada unsurnya. Cahaya pada panjang gelombang tertentu mempunyai energi yang cukup untuk mengubah tingkat elektron suatu atom. Transisi elektron suatu unsur bersifat spesifik. Dengan absorpsi energi, berarti memperoleh lebih banyak energi, suatu atom pada keadaan dasar akan tereksitasi ke tingkat energi yang lebih tinggi (Mithami, 2015).

2.5.3. Komponen Spektrofotometer Serapan Atom

Secara umum, komponen-komponen spektrofotometer serapan atom adalah sama dengan spektrofotometer UV/Vis. Keduanya mempunyai komponen yang terdiri dari sumber cahaya, tempat sampel, monokromator, dan dektator. Analisa sampel dilakukan melalui pengukuran absorbansi sebagai fungsi konsentrasi sampel yang tidak diketahui. Walaupun komponen-komponennya sama, akan tetapi sumber cahaya dan tempat sampel yang digunakan dalam spektrofotometer molekul (mis: UV/Vis).

2.6. Kerangka Konsep



2.7. Definisi Operasional

1. Manisan Buah kalengkeng merupakan buah yang sering diawetkan dan dikemas dalam kaleng.
2. Tembaga/cupprum merupakan logam berat bila melampaui batas aman, akan muncul toksisitas. Toksisitas kronis Cu pada manusia bisa menimbulkan kerusakan otak, demielinasi, penurunan fungsi ginjal, dan pengendapan Cu dalam kornea mata. Sedangkan Toksisitas akut Cu berupa abdomen, muntah, feses dan muntahan berwarna hijau-kebiruan, shock berat, suhu tubuh turun secara drastis, denyut jantung meningkat.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis dan desain penelitian yang digunakan di dalam penelitian ini adalah penelitian survey yang bersifat deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui apakah ada terdapat kandungan tembaga pada manisan buah yang berkemasan kaleng yang diperdagangkan di Supermarket Medan Perjuangan.

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Supermarket Medan Perjuangan dan analisisnya dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan Medan.

3.2.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai dari pengumpulan data dilapangan mulai bulan Maret hingga Juni 2019.

3.3. Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1. Populasi

Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah seluruh manisan buah kelengkeng dengan merek dan masa kadaluarsa yang berbeda di Supermarket Medan Perjuangan.

3.3.2. Sampel

Sampel penelitian ini adalah manisan buah kelengkeng yang berkemasan kaleng yang diperdagangkan di supermarket Medan Perjuangan, sebanyak 6 sampel manisan buah yang berbeda merek dan dengan masa kadaluarsa yang berbeda. Manisan buah kelengkeng bermerek Hosen Longan, Sun Lee Longan, Naraya Longan, Bala Longan, Hoki Longan, Angel Longan.

3.4. Pengumpulan Data

Jenis pengumpulan data yang dilakukan dengan data primer. Dalam penelitian ini data diperoleh melalui observasi dan melakukan pemeriksaan secara kuantitatif.

3.5. Metode dan Prinsip Pemeriksaan

3.5.1. Metode Pemeriksaan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif yaitu untuk mengukur kadar tembaga dengan menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

3.5.2. Prinsip Pemeriksaan

Contoh uji ditambahkan asam nitrat kemudian dilanjutkan dengan pemanasan yang bertujuan untuk melarutkan analit tembaga dan menghilangkan zat-zat pengganggu, selanjutnya diukur serapannya dengan SSA.

3.6. Alat dan Reagensia

3.6.1. Alat

No.	Nama Alat	Ukuran	Merek
1.	Karet Penghisap		-
2.	Mikro Pipet	5 ml	Pyrex
3.	Pipet Volume	50 ml	Pyrex
4.	Labu Erlenmeyer	250 ml	Pyrex
5.	Timbangan Analitik		Kein
6.	Hot Plate		Memert
7.	Lampu Katoda Berongga Tembaga		-
8.	Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)		Varian AA240FS
9.	Beaker Glass	250 ml	Pyrex
10.	Labu Ukur	100 ml	Pyrex

Tabel 3.1. Tabel Alat

3.6.2. Reagensia

Asam Nitrat 5% dan Aquadest.

3.7. Prosedur Kerja

3.7.1. Pengolahan Sampel

Sampel dihaluskan, timbang 5 gram sampel kemudian di furnace temperature 500°C (hingga menjadi abu putih). Dinginkan, kemudian lakukan destruksi basah dengan penambahan aquadest 50 ml dan asam nitrat 5% 5 ml. Panaskan di hotplate ($\pm 15-20$ ml). Dinginkan kemudian saring. Lalu dibaca filtratnya di SSA pada panjang gelombang 324,8 nm.

3.7.2. Pembuatan Larutan Asam Nitrat 5%

1. Pipet 2 ml asam nitrat pekat
2. Kemudian tambahkan aquadest sampai 100 ml kedalam labu erlenmeyer

3.7.3. Pembuatan Larutan Standar Tembaga (Cu)

1. Membuat larutan standar Cu 1000 ppm yang diencerkan sampai 0,5; 1,0; 2,0; 4,0 mg/l
2. Pembuatan larutan standart Cu 100 ppm
Larutan 1000 ppm diambil sebanyak 10 ml, di addkan dengan 100 ml aquades maka menjadi 100 ppm
3. Pembuatan larutan standart Cu 0,5 ppm
Larutan 100 ppm diambil sebanyak 0,5 ml, di addkan dengan 100 ml aquades maka menjadi 0,5 ppm
4. Pembuatan larutan standart Cu 1,0 ppm
Larutan 100 ppm diambil sebanyak 1 ml, di addkan dengan 100 ml aquades maka menjadi 1,0 ppm
5. Pembuatan larutan standart Cu 2,0 ppm
Larutan 100 ppm diambil sebanyak 2 ml, di addkan dengan 100 ml aquades maka menjadi 2,0 ppm

6. Pembuatan larutan standart Cu 100 ppm
Larutan 100 ppm diambil sebanyak 4 ml, di addkan dengan 100 ml aquades maka menjadi 4,0 ppm

3.7.4. Pengoperasian Alat AAS-240FS

1. Buka gas acetilen dan udara
2. Hidupkan alat AAS serta komputer
3. Buka Software SpectraAA
4. Klik worksheet
5. Klik new
6. Ketik parameter yang akan dianalisa
(Misal: AN Fe 01 – 01 – 2016)Kemudian nama analist (Misal; Jhoni)
7. Klik Ok
8. Klik Add Methode
9. Pilih Methode Type Flame
10. Klik elemen yang akan kita analisa (Misal: Fe)
11. Klik Ok
12. Kemudian klik edit methode
13. Pilih sampling mode: manual instrument mode: absorbance
14. Klik next
Pilih measuremen mode: Promt
Time(s) Measurement : 3
Read Delay : 3
15. Next
Pilih Monochromator
Lihat Background Correction
Jika dibawah 300 nm pilih on
Jika diatas 300 nm pilih Of
16. Klik next

17. Klik next

Ketik konsentrasi standart

Misal:

STANDART 1	0,5 ppm
STANDART 2	1,0 ppm
STANDART 3	2,0 ppm
STANDART 4	4,0 ppm

18. Klik Ok

19. Klik Labels

Ketik nomor sampel yang akan dianalisa kemudian klik total rows untuk membatasi jumlah sampel.

20. Klik analysis

21. Klik select

22. Klik sampel labels dari coklat – putih – coklat

23. Klik select

24. Klik optimize

25. Klik Ok. Muncul bar indikator berwarna hijau

26. Luruskan burner dengan menggunakan card target.

Dengan cara memutar dua tured adjuster secara bergantian hingga mencapai target yang diinginkan.

27. Optimasikan lampu katoda dengan cara memutar dua buah tured adjuster secara bergantian sampai mendapatkan peak yang optimum (Maksimum)

28. Klik rescale jika bar indikator penuh

29. Tekan tombol ignite pada alat AAS hingga flame menyala

30. Klik button optimasi signal

31. Aspirasikan blanko kemudian klik button instrumen zero

32. Aspirasikan standart dan atur absorbance hingga memenuhi acuan sensitivitas.
Contoh: Mn 1 ppm = 0,2 Abs.

33. Jika diaspirasikan standart putar/atur glass bead atau nebulizer untuk memenuhi acuan absorbansi tersebut

34. Jika sudah tercapai aspirasikan blanko kemudian klik Ok

35. Klik cancel pada dialog box optimize
36. Klik start untuk memulai kalibrasi dan analisa
37. Aspirasikan standart dan sampel yang diinginkan instrument kemudian klik read sampai autorun complete.

3.8. Perhitungan

$$\text{Konsentrasi Cu (mg/kg)} = \frac{A \times B}{g_{\text{sampel}}}$$

Keterangan :

A : Konsentrasi Sampel (mg/L)

B : Volume Pengenceran (ml)

g sampel : Berat Sampel (g)

Contoh Perhitungan Kadar Tembaga dalam Manisan Buah Kelengkeng Kemasan Kaleng

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi Cu (mg/kg)} &= \frac{A \times B}{g_{\text{sampel}}} \\ &= \frac{0,606 \times 50}{5,1950} \\ &= 5,8325 \text{ mg/kg} \end{aligned}$$

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Berdasarkan hasil penelitian di laboratorium diperoleh data kandungan logam berat tembaga pada manisan buah kelengkeng yang beredar di supermarket medan perjuangan.

Tabel 4.1. Hasil Pemeriksaan Kadar Tembaga pada Manisan Buah Kelengkeng Kemasan Kaleng yang Beredar di Supermarket Medan Perjuangan

Waktu Kadaluarsa	Merek Sampel	Berat Sampel (gr)	Kadar Cu (mg/kg)
24-08-2020	Hosen	5,1950	5,8325
21-07-2021	Sun Lee	5,0020	7,2770
22-07-2020	Naraya	5,3320	6,7516
07-09-2020	Bala	5,4520	7,5935
04-08-2020	Hoki	5,0813	6,5042
06-09-2020	Angel	5,2640	7,7127

4.2. Pembahasan

Setyorini sugiastuti, dkk (2006) pada penelitian analisa cemaran logam berat dalam buah *ananas comoscus* (L.) Merr. kaleng secara spektrofotometri serapan atom, diperoleh data bahwa kadar tembaga rata-rata pada nanas kaleng sampel A, B dan C berturut-turut adalah sebesar 2,15 bpj, 1,56 bpj dan 0,92 bpj. Dari hasil penetapan kadar tembaga pada nanas kaleng sampel A, B dan C mengalami peningkatan kandungan logam. Makin dekat dengan batas kadaluarsa, maka makin tinggi pula kandungan logam tembaga.

Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap kadar tembaga (Cu) pada 6 sampel manisan buah kelengkeng kemasan kaleng menunjukkan bahwa semua sampel mengandung tembaga dengan kadar yang berbeda-beda. Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan, kadar tembaga tertinggi hingga terendah yang terdapat dalam sampel manisan buah kelengkeng kemasan kaleng yaitu, Angel

7,7127 mg/kg, Bala 7,5935 mg/kg, Sun Lee 7,2770 mg/kg, Naraya 6,7516 mg/kg, Hoki 6,5042 mg/kg, Hosen 5,8325 mg/kg. Semua sampel manisan buah kelengkeng kemasan kaleng sudah melampaui batas nilai maksimum cemaran logam tembaga yang diperbolehkan oleh SNI 01-3834-2004 yaitu 5,0 mg/kg, sehingga kadar tembaga pada manisan buah kelengkeng kemasan kaleng yang diperiksa dapat dikatakan telah berbahaya bagi tubuh manusia.

Apabila mengkonsumsi manisan buah kelengkeng kemasan kaleng secara terus-menerus akan mengakibatkan penumpukan tembaga dalam tubuh sehingga dapat menimbulkan shock berat, muntah, feses dan muntahan berwarna hijau-kebiruan, suhu tubuh turun secara drastis, denyut jantung meningkat dan dapat juga menimbulkan kerusakan otak, demielinasi, penurunan fungsi ginjal, dan pengendapan Cu dalam kornea mata.

Hasil yang tertinggi ialah 7,7127 mg/kg pada manisan buah kelengkeng kemasan kaleng merek Angel, karena pada manisan buah tersebut kemasan kalengnya sudah cacat atau rusak. Adanya logam tembaga pada manisan buah kaleng tersebut berasal dari komponen logam yang dapat bereaksi dengan isi kaleng dan melepaskan unsur-unsur logam ke dalam makanan yang dikalengkan. Pelepasan unsur logam tersebut terutama terjadi apabila bagian dalam kaleng tidak dilapisi zat inert (lapisan pelindung) secara baik atau apabila terjadi cacat pada bagian dalam kaleng sehingga isi kaleng mengadakan kontak langsung dengan logam.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Manisan buah kelengkeng kemasan kaleng yang beredar di Supermarket Medan Perjuangan mengandung logam berat tembaga.
2. Kadar tembaga tertinggi hingga terendah yang terdapat dalam sampel manisan buah kelengkeng kemasan kaleng yaitu, Angel 7,7127 mg/kg, Bala 7,5935 mg/kg, Sun Lee 7,2770 mg/kg, Naraya 6,7516 mg/kg, Hoki 6,5042 mg/kg, Hosen 5,8325 mg/kg.
3. Semua sampel manisan buah kelengkeng kemasan kaleng sudah melampaui batas nilai maksimum cemaran logam tembaga yang diperbolehkan oleh SNI 01-3834-2004 yaitu 5,0 mg/kg.

5.2. Saran

1. Bagi konsumen sebaiknya berhati-hati dalam mengonsumsi manisan buah yang berkemasan kaleng, konsumen hendaknya memperhatikan kemasan kaleng yang tidak cacat, waktu kadaluarsa (lama penyimpanan), serta jenis buah dari manisan tersebut.
2. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan ada penelitian lebih lanjut tentang kadar tembaga dalam manisan buah kelengkeng kemasan kaleng dan menambah sampel penelitian dengan merek dan masa kadaluarsa yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaliyah, N. (2017). *Penyehat Makanan dan Minuman*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Andrianto, C. (2013). *Tips Memilih dan Menyimpan Buah-Buahan*. Yogyakarta: Suaka Media.
- Badan Standardisasi Nasional. (2004). *SNI 01-3834-2004: Koktil Buah dalam Kaleng*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Bakhori, A. (2017). Tinjauan Aspek Korosi Pada Makanan. *Fakultas Teknik UISU Medan* , 30-38.
- Budiana, N. S. (2013). *Buah Ajaib Tumpas Penyakit*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Dalimartha, S., & Adrian, F. (2011). *Khasiat Buah & Sayur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Fitriyah, J. (2015). Pengaruh Komposisi Bahan Terhadap Kualitas Manisan Bawang Putih. *Skripsi* , 1-96.
- Gandjar, I. g., & Rohman, A. (2007). *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Mithami, D. (2015). Penetapan Kadar Cu Pada Makanan Cokelat Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Skripsi* , 1-24.
- Novayanti, S. R. (2017). Pengaruh Penambahan Konsentrasi Gula Terhadap Sifat Organoleptik Pada Manisan Kolang Kaling. *Skripsi* , 1-40.
- Palar, H. (2012). *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Prasetio, B. (2015). *Budi Daya Tanaman Buah Dalam Pot*. Yogyakarta: Andi.
- Putra, W. S. (2016). *68 Buah Ajaib Penangkal Penyakit*. Yogyakarta: Katahati.
- Saparinto, C., & Hidayati, D. (2006). *Bahan Tambahan Pangan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Saptoningsih, & Jatnika, A. (2012). *Membuat Olahan Buah*. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka.
- Sastrahidayat, I. R. (2014). *Penyakit Tanaman Buah-Buahan*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Sembel, D. T. (2015). *Toksikologi Lingkungan*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Subarnas, N. (2006). *Terampil Berkreasi*. Bandung: Grafindo Media Pratama.
- Sugiasuti, S., Sediarmo, & Kharisma, W. L. (2006). Analisis Cemar Logam Berat dalam Buah Ananas comosus (L.) Merr. Kaleng Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Ilmu Kefarmasian Indonesia* , 92-95.

- Sukandarrumidi, Maulana, F. W., & Rakhman, A. N. (2018). *Geotoksilogi: Usaha Menjaga Keracunan Akibat Bencana Geologi*. Yogyakarta: UGM PRESS.
- Suprapti, M. L. (2005). *Kuaci dan Manisan Waluh*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suryana, D. (2018). *Manfaat Buah*. Bandung: Dayat Suryana Independent.
- Susprapti, L. (2004). *Teknologi Pengolahan Pangan: Manisan Kering Jambu Mete*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suyanti. (2010). *Panduan Mengolah 20 Jenis Buah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Vera. (2011). Analisa Logam Timbal (Pb), Timah (Sn), dan Kadmium (Cd) dalam Buah Lengkeng Kemasan Kaleng secara Spektrofotometri Serapan Atom. *FMIPA UI*, 1-89.
- Widowati, W., Sastiono, A., & Jusuf R, R. (2008). *Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
POLYTECHNIC HEALTH MINISTRY OF HEALTH MEDAN

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"

No.088/KEPK POLTEKKES KEMENKES MEDAN/2019

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti utama : Julianti Karo-Karo
Principal In Investigator

Nama Institusi : Poltekkes Kemenkes Medan
Name of the Institution

Dengan judul:
Title

"Analisa Kadar Tembaga (Cu) Dalam Manisan Buah Kelengkeng Kemasan Kaleng Yang Beredar Di Supermarket Medan Perjuangan"

"Analysis of copper (Cu) levels in candied fruit candied cans that circulate in the Supermarket Medan Perjuangan"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

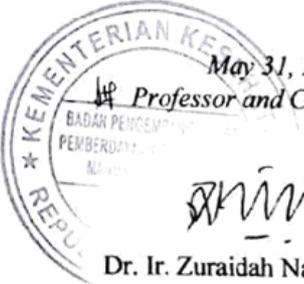
Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 31 Mei 2019 sampai dengan tanggal 31 Mei 2020.

This declaration of ethics applies during the period May 31, 2019 until May 31, 2020.

May 31, 2019
Professor and Chairperson,
BADAN PENGENDALIAN DAN
PEMBERDAYAAN
Masyarakat

Dr. Ir. Zuraidah Nasution, M.Kes





KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBERDAYA MANUSIA KESEHATAN

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN

Jl. Jamin Ginting KM. 13,5 Kel. Lau Cih Medan Tuntungan Kode Pos : 20136

Telepon : 061-8368633 - Fax : 061-8368644

Website : www.poltekkes-medan.ac.id , email : info@poltekkes-medan.ac.id



Nomor : DM.02.04/00/03/ 254 /2019
 Perihal : *Izin Penelitian*

10 Mei 2019

Kepada Yth :
 Bapak/Ibu Kepala Laboratorium Kesehatan Medan.
 Di -
 Tempat

Dengan ini kami sampaikan, dalam rangka penulisan Karya Tulis Ilmiah untuk memenuhi persyaratan Ujian Akhir Program (UAP) D-III Jurusan Analis Kesehatan diperlukan penelitian.

Dalam hal ini kami mohon, kiranya Bapak / Ibu bersedia memberi kemudahan terhadap mahasiswa/i kami.

N o	NAMA	NIM	Judul Penelitian
224 1	Julianti Karo-Karo	P07534016021	Analisa kadar tembaga (CU) dalam manisan buah kelengkeng kemasan kaleng yang beredar di supermarket Medan Perjuangan.
225 2	Yuana Magdaena Tambunan.	P07534016050	Analisa kadar timbal (PB) pada produk ikan kemasan kaleng yang beredar di supermarket Medan Perjuangan.
226 3	Rizki Nurul Zulda	P07534016084	Analisa logam berat zinkum (ZN) pada produk ikan kemasan kaleng yang beredar di supermarket Medan Perjuangan.

Untuk izin Penelitian di Laboratorium Kesehatan Medan. Hal-hal yang berhubungan dengan kegiatan tersebut adalah tanggung jawab mahasiswa/i.

Demikianlah surat ini disampaikan, atas bantuan dan kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.

Ketua Jurusan Analis Kesehatan

 Endang Sofia, S.Si, M.Si
 NIP. 19601013 198603 2 001



DINAS KESEHATAN PROVINSI SUMATERA UTARA
UPT. LABORATORIUM KESEHATAN DAERAH

Jl. Willem Iskandar Pasar V Barat I No. 4
Phone. (061) 6613249 - 6613286 Fax. (061) 6617079 Ext. 33
Medan 20371

SURAT KETERANGAN

Nomor : 440.445.01.1/224/V/2019

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala UPT. Laboratorium Kesehatan Daerah Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara, menerangkan bahwa :

N a m a : Julianti Karo-Karo
N P M : P07534016021
Jurusan : Analis Kesehatan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan

Sesuai dengan Surat Ketua Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Nomor : DM.02.04/00/03/254/2019 tanggal 10 Mei 2019, telah selesai melaksanakan Penelitian di Laboratorium Kesehatan Daerah Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara dari tanggal 13 Mei /d 14 Mei 2019 , yang berjudul :

“ ANALISA KADAR TEMBAGA (CU) DALAM MANISAN BUAH KELENGKENG KEMASAN KALENG YANG BEREDAR DI SUPERMARKET MEDAN PERJUANGAN ”

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Medan, 15 Mei 2019

an. Kepala UPT. Laboratorium Kesehatan Daerah
Provinsi Sumatera Utara,
Ka. Sub Bag Tata Usaha

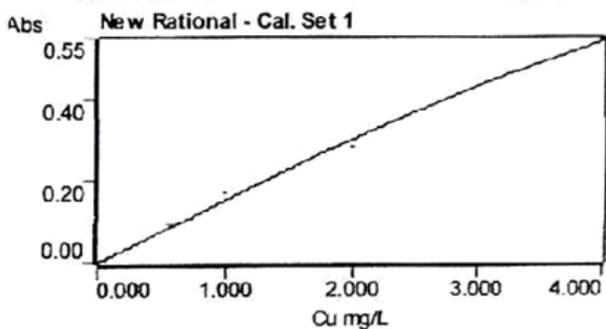
Miswat, SKM, M.Kes
Pembina

NIP. 19700710 199303 1 004

Analyst JR
 Date Started 12:46 PM 5/14/2019
 Worksheet AN Cu pd Spl Mnsn Kmsn Klg
 Comment
 Methods Cu
 Computer name LABKES-87F45C75
 Serial Number: AA0811M048

Method: Cu (Flame)

Sample ID	Conc mg/L	Mean Abs
CAL ZERO	0.000	-0.0004
STANDARD 1	0.500	0.0738
STANDARD 2	1.000	0.1664
STANDARD 3	2.000	0.2802
STANDARD 4	4.000	0.5409



Curve Fit = New Rational
 Characteristic Conc = 0.029 mg/L
 r = 0.9986
 Calculated Conc = -0.003 0.488 1.093 1.863 4.045
 Residuals = 0.003 0.012 -0.093 0.137 -0.045

Conc = A

$$(-0.12521 \times A \times A + 0.03902 \times A + 0.14926)$$

SPL 1	0.606	0.0919
SPL 2	0.728	0.1107
SPL 3	0.720	0.1094
SPL 4	0.828	0.1261
SPL 5	0.661	0.1004
SPL 6	0.812	0.1235

Lampiran

1. Alat dan Bahan



Buah Kelengkeng Kemasan Kaleng



Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)



Lampu Katoda pada SSA



Larutan Standart

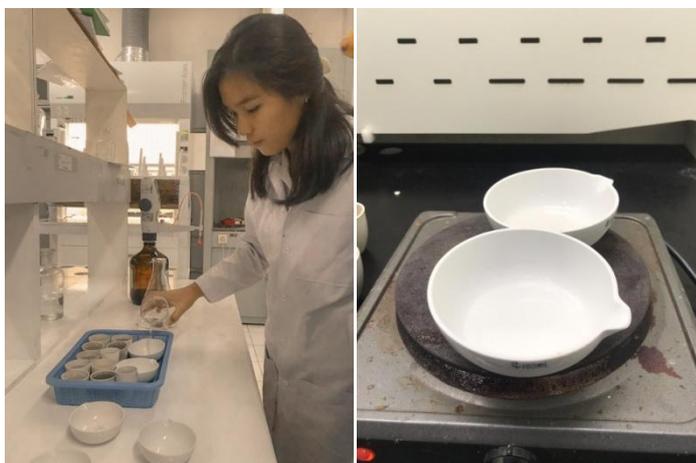
2. Pengolahan Sampel



Penimbangan Sampel



Furnance



Penambahan Aquadest dan Asam Nitrat 5%

Proses Pemanasan



Proses Penyaringan



Pemindahan Hasil Penyaringan Ke Dalam Tabung Reaksi



Hasil Penyaringan Siap dibaca di Alat

SNI

Standar Nasional
Indonesia

SNI 01-3834-2004

Koktil buah dalam kaleng

Tabel1 Koktil buah dalam kaleng

No	Jenis Uji	Satuan	Buah sub tropis	Buah tropis
1	Keadaan kaleng sebelum dan sesudah dieram	-	normal	Normal
2	Ruang kosong	%	maks.10	Maks.10
3	Keadaan isi			
3.1	Buah			
3.1.1	Jenis buah	-	sesuai label	Sesuai label
3.1.2	Warna	-	khas normal	Khas normal
3.1.3	Bau	-	normal	Normal
3.1.4	Tekstur	-	khas, normal	Khas, normal
3.2	Media perendam			
3.2.1	Keadaan	-	normal	Normal
3.2.2	Bau	-	normal	Normal
3.2.3	Rasa	-	normal	Normal
4	Bobot tuntas	% b/b	min.60	Min 60
5	Proporsi buah			
5.1	Pepaya/Nenas	% b/b	-	25 –55
5.2	Nenas	% b/b	6 – 25	
5.3	Persik	% b/b	30 – 50	
5.3	Pir	% b/b	25 – 45	
5.4	Anggur	% b/b	6 – 20	
5.5	Ceri	% b/b	2 – 15	
6	Keseragaman ukuran buah	% b/b	min 75	Min 75
7	Bahan asing			
7.1	Potongan buah berwarna gelap	% b/b	maks 20	Maks. 20
7.2	Kulit buah (agregat)	cm ² /kg	maks 25	Maks. 25
7.3	Tangkai buah	per kg	maks 5	Maks. 5
7.4	Bahan asing lain	-	tidak boleh ada	Tidak boleh ada
8	Jumlah gula dalam media perendam			
8.1	Media larutan gula sangat encer	°Brix, 20° C	min 10	Min 10
8.2	Media larutan gula encer	°Brix, 20° C	min 14	Min 14
8.3	Media larutan gula kental	°Brix, 20° C	min 18	Min 18
8.4	Media larutan gula sangat kental	°Brix, 20° C	min 2	Min 22
9	Bahan tambahan makanan	Sesuai dengan SNI 01 –0222-1995	sesuai dengan SNI 01 –0222-1995	Sesuai dengan SNI 01–0222-1995
9.1	Pemanis buatan	Sesuai dengan SNI 01 –0222-1995	sesuai dengan SNI 01 –0222-1995	Sesuai dengan SNI 01 –0222-1995
9.2	Pengawet	Sesuai dengan SNI 01 –0222-1995	sesuai dengan SNI 01 –0222-1995	Sesuai dengan SNI 01 –0222-1995
9.3	Pewarna tambahan	Sesuai dengan SNI 01 –0222-1995	sesuai dengan SNI 01 –0222-1995	Sesuai dengan SNI 01 –0222-1995

Tabel 1 (lanjutan)

No	Jenis Uji	Satuan	buah sub tropis	Buah tropis
10	Cemaran logam			
10.1	Tembaga (Cu)	mg/kg	maks 5.0	maks 5.0
10.2	Timbal (Pb)	mg/kg	maks 2.0	maks 2.0
10.3	Seng (Zn)	mg/kg	maks 40.0	maks 40.0
10.4	Timah (Sn)	mg/kg	maks 250.0	maks 250.0
11	Cemaran arsen (As)	mg/kg	maks 1.0	maks 1.0
12	Cemaran mikroba			
12.1	Total bakteri (pembentuk spora)	koloni/g	maks 100	maks 100
12.2	Bakteri bentuk koli	APM/g	< 3	< 3
12.3	<i>Clostridium perfringens</i>	per g	negatif	negatif
12.4	<i>Staphilococcus aureus</i>	per g	negatif	negatif

1 Pengambilan contoh

Cara pengambilan contoh sesuai dengan SNI 19-0428-1998, *Petunjuk pengambilan contoh padatan*.

2 Carauji

Persiapan contoh

Persiapan contoh sesuai dengan AOAC *Official Method* 920.149 (lampiran A).

Keadaan kaleng sebelum dan sesudah dieram

Cara uji keadaan kaleng sebelum dan sesudah dieram sesuai dengan SNI 01-2891-1992, *Cara uji makanan dan minuman* butir 1.1.

Ronggakosong

Cara uji rongga kosong dalam kaleng (*head space*) sesuai dengan SNI 01-2891-1992, *Cara uji makanan dan minuman* butir 3.

Keadaan isi

Cara uji keadaan isi kaleng sesuai dengan SNI 01-2891-1992, *Cara uji makanan dan minuman* butir 1.2.

Bobot tuntas

Cara uji bobot tuntas sesuai dengan AOAC *Official Method* 920.149 (lampiran A)

Keseragaman ukuran irisan buah

Prinsip

Ukuran buah untuk koktil tidak lebih dari 20mm untuk tepi terpanjangnya dan tidak dapat lewat pada saringan dengan ukuran lubang 8mm x8mm.

LAMPIRAN 7**JADWAL PENELITIAN**

NO	JADWAL	BULAN					
		M A R E T	A P R I L	M E I	J U N I	J U L I	A G U S T U S
1	Penelusuran Pustaka						
2	Pengajuan Judul KTI						
3	Konsultasi Judul						
4	Konsultasi dengan Pembimbing						
5	Penulisan Proposal						
6	Ujian Proposal						
7	Pelaksanaan Penelitian						
8	Penulisan KTI						
9	Ujian KTI						
10	Perbaikan KTI						
11	Yudisium						
12	Wisuda						

**BUKTI PERBAIKAN
KARYA TULIS ILMIAH**

Nama : Julianti Karo - Karo
Nim : P07534016021
Dosen Pembimbing : Sri Bulan Nasution, ST, M.Kes
Judul Proposal : Analisa Kadar Tembaga (Cu) Dalam Manisan Buah Kelengkeng Kemasan Kaleng Yang Beredar Di Supermarket Medan perjuangan

No	Penguji	Perihal	Tanda Tangan
1	Penguji I Drs. Mangoloi Sinurat, M.Si	<ol style="list-style-type: none">1. Memperbaiki kata pengantar2. Memperbaiki alinea abstrak3. Menambahkan contoh perhitungan pada hasil4. Menambahkan saran untuk peneliti selanjutnya	
2	Penguji II Musthari, S.Si, M.Biomed	<ol style="list-style-type: none">1. Memperbaiki Pengetikan2. Memperbaiki Pembuatan Larutan Asam Nitrat 5%	
3	Ketua Penguji Sri Bulan Nasution, ST, M.Kes	<ol style="list-style-type: none">1. Perbaiki KTI sesuai dengan saran dan kritik dari penguji I dan penguji II	

Medan, Juli 2019
Dosen Pembimbing


(Sri Bulan Nasution, ST, M.Kes)
NIP :197104061994032002

**LEMBAR KONSULTASI KARYA TULIS ILMIAH
JURUSAN ANALIS KESEHATAN POLTEKKES KEMENKES MEDAN**

Nama : Julianti Karo-Karo
NIM : P07534016021
Dosen Pembimbing : Sri Bulan Nasution, ST, M.Kes
Judul KTI : Analisa Kadar Tembaga (Cu) Dalam Manisan Buah Kelengkeng Kemasan Kaleng yang Beredar di Supermarket Medan Perjuangan

NO	HARI/ TANGGAL	MASALAH	MASUKAN	TTD DOSEN
1.	Senin, 17-06-2019	Konsultasi hasil penelitian	Lanjut ke BAB IV	
2.	Rabu, 19-06-2019	Konsultasi hasil dan pembahasan	Tambahkan pembahasan	
3.	Kamis, 20-06-2019	Acc BAB IV	Revisi penulisan	
4.	Senin, 24-06-2019	Konsultasi kesimpulan dan saran	Revisi saran	
5.	Rabu, 25-06-2019	Acc BAB V	Revisi Abstrak	
6.	Kamis, 26-01-2019	Konsultasi ulang seluruh KTI	ACC	

Medan, Juli 2019

Dosen Pembimbing KTI



Sri Bulan Nasution, ST, M.Kes