

KARYA TULIS ILMIAH

**ANALISA KADAR KLORIN PADA KANTONG TEH CELUP
BERDASARKAN WAKTU SEDUHAN MENGGUNAKAN
METODE ARGENTOMETRI**



**INTAN ARISKA
P0753400099**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
PRODI D-III TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
2023**

Lampiran Surat Balasan Penelitian

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : ANALISA KADAR KLOORIN PADA KANTONG TEH CELUP
BERDASARKAN WAKTU SEDUHAN MENGGUNAKAN
METODE ARGENTOMETRI
NAMA : INTAN ARISKA
NIM : P07534020099

Telah Diterima dan Disetujui untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji
Medan, 28 Februari 2023

Menyetujui
Pembimbing



Dian Pratiwi, M.Si
NIP. 199306152020122006

Ketua Jurusan

Prodi D-III Teknologi Laboratorium Medik
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan



Nita Andriani Lubis, S. Si, M. Biomed
NIP. 198012242009122001

LEMBAR PENGESAHAN

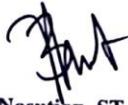
**JUDUL : ANALISA KADAR KLORIN PADA KANTONG TEH CELUP
BERDASARKAN WAKTU SEDUHAN MENGGUNAKAN
METODE ARGENTOMETRI**

NAMA : INTAN ARISKA

NIM : P07534020099

Karya Tulis Ilmiah ini Telah Di Uji Pada Sidang Ujian Akhir Program Jurusan Analisis
Kesehatan Prodi D-III Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan
Medan, 14 Juni 2023

Penguji I



**Sri Bulan Nasution, ST, M. K Kes
NIP. 197104061994032002**

Penguji II



**Sri Widia Ningsih, M. Si
NIP. 198109172012122001**

**Menyetujui
Pembimbing**



**Dian Pratiwi, M. Si
NIP. 199306152020122006**

**Ketua Jurusan
Prodi D-III Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**




**Nita Andriani Lubis, S. Si, M. Biomed
NIP. 198012242009122001**

Lampiran Surat Balasan Penelitian

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Intan Ariska

NIM : P07534020099

Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis

Menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“ANALISA KADAR KLOORIN PADA KANTONG TEH CELUP BERDASARKAN WAKTU SEDUHAN MENGGUNAKAN METODE ARGENTOMETRI”** ini benar-benar hasil karya saya sendiri dengan melakukan penelitian langsung terhadap objek yang sudah saya tentukan. Selain itu, sumber dari penulis lain yang disebutkan dalam teks sudah di cantumkan dalam daftar pustaka.

Demikian ini saya menyatakan secara benar dengan penuh tanggung jawab.

Medan, 09 Juni 2023

Yang menyatakan

Intan Ariska

NIM. P07534020099

MEDAN HEALTH POLYTECHNICS OF MINISTRY OF HEALTH
ASSOCIATE DEGREE PROGRAM OF MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGY

Scientific Writing, JUNE 2023

INTAN ARISKA

Analysis of Chlorine Levels in Teabags Based on Steeping Time Using the Argentometric Method

x + 45 pages+ 3 tables+ 6 pictures+ 5 attachments

ABSTRACT

Teabags are tea powder wrapped in fine porous and heat-resistant paper bags. Chlorine is a chemical gas, greenish-yellow in color, with a very pungent odor, usually used as a bleaching agent and refiner in the textile, pulp and paper industries, and its use is not permitted in food processing. Health problems that can be caused by chlorine if consumed in food in the long term are pneumonitis, shortness of breath, emphysema and bronchitis. The purpose of this study was to determine the chlorine content in tea bags and their levels. This research is an experimental study, carried out at the Chemistry Health Laboratory for Food and Beverage, Poltekkes Kemenkes Medan. The population of this study was 11 teabags with various trademarks, of which 5 teabags were analyzed qualitatively using a solution of silver nitrate, lead acetate, while a quantitative test was carried out using the argentometric titration method. Based on the results of the qualitative research test, it was found that several positive samples contained chlorine, while through the quantitative test, different levels of chlorine were found in the samples. It was concluded that sample A showed a positive result when brewed in the 3rd minute, while samples B, C, D, E showed a negative result in the 3rd minute. The level of dissolved chlorine in each positive sample increases with the duration of immersion. The highest chlorine content was in sample A, reaching 1.18% - 5.39% and the lowest chlorine content was in sample B, reaching 1.18% - 2.86%.

Keywords: tea bags, chlorine, steeping time.



**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN ANALIS KESEHATAN
PRODI D-III TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
KTI, Juni 2023
INTAN ARISKA**

**Analisa Kadar Klorin Pada Kantong Teh celup Berdasarkan Waktu Seduhan
Menggunakan Metode Argentometri**

x + 45 halaman+ 3 tabel+ 6 gambar+ 5 lampiran

ABSTRAK

Teh celup merupakan bubuk teh yang dibungkus kertas kantong berpori-pori halus dan tahan panas. Klorin merupakan bahan kimia berwujud gas berwarna kuning kehijauan dengan bau yang sangat menyengat, biasa digunakan sebagai pemutih dan penghalus dalam industri tekstil, pulp serta kertas, tidak boleh digunakan dalam proses pembuatan pangan. Gangguan kesehatan yang dapat ditimbulkan akibat mengonsumsi bahan pangan yang mengandung klorin dalam jangka panjang, menyebabkan penyakit seperti pneumonitis, sesak nafas, emfisema, dan bronkitis. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat klorin pada kantong teh celup serta mengetahui kadar klorin tersebut. Penelitian ini menggunakan metode penelitian yang bersifat eksperimen. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia kesehatan Makanan dan Minuman Poltekkes Kemenkes Medan. Populasi pada penelitian ini sebanyak 11 merek teh celup. Jumlah Sampel yang digunakan sebanyak 5 teh celup bermerek yang di analisa secara uji kualitatif menggunakan larutan perak nitrat, timbal astatat dan kuantitatif menggunakan metode titrasi argentometri. Hasil penelitian klorin pada kantong teh celup yang diuji secara kualitatif beberapa sampel menunjukkan hasil positif mengandung klorin, sedangkan secara kuantitatif didapat hasil dengan kadar klorin yang berbeda-beda. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sampel A menunjukkan hasil positif pada menit ke-3, sedangkan sampel B, C, D, E menunjukkan hasil negatif pada waktu seduhan menit ke-3. Kadar klorin yang terlarut pada setiap sampel yang positif semakin meningkat sesuai dengan lamanya perendaman. Kadar tertinggi pada sampel A dengan kadar klorin 1,18 % - 5,39 % dan kadar klorin terendah pada sampel B 1,18 % - 2,86 %.

Kata Kunci : Kantong teh celup, klorin, waktu seduhan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, yang telah memberikan nikmat dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “**ANALISA KADAR KLOORIN PADA KANTONG TEH CELUP BERDASARKAN WAKTU SEDUHAN MENGGUNAKAN METODE ARGENTOMETRI**”.Ini disusun untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Diploma III di Politeknik Kesehatan Medan.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis mengucapkan terimakasih atas bimbingan, bantuan, arahan dari berbagai pihak oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar nya kepada:

1. Direktur Politeknik Kesehatan Medan Ibu RR. Sri Arini Winarti Rinawati, SKM, M. Kep atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk melaksnakan dan menyelesaikan pendidikan Ahli Madya Analisis Kesehatan.
2. Ketua jurusan Teknologi Laboratorium Medis Ibu Nita Andriani Lubis, S. Si, M. Biomed atas kesempatan yang diberikan kepada penulis menjadi mahasiswa Teknologi Laboratorium Medis.
3. Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Dian Pratiwi, M.Si selaku pembimbing utama yang telah banyak membantu dan membimbing saya dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Terimakasih kepada Ibu Sri Bulan Nasution.ST.M.Kes selaku penguji I dan Ibu Sri Widia Ningsih M. Si selaku penguji II yang telah memberikan masukan serta perbaikan untuk kesempurnaan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Terkhusus buat Orang Tua saya Tercinta Bapak Pranyoto dan Ibu Ernawati Fitri Ningsih yang telah memberikan dukungan, nasehat serta doa untuk saya dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Seluruh dosen dan staf pegawai jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan.

7. Seluruh teman-teman Jurusan Teknologi Laboratorium Medik angkatan 2020 penulis mengucapkan banyak terima kasih atas semangat dan dukungan yang diberikan.

Akhir kata penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan bagi penulis maupun pembaca. Semoga amal baik yang diberikan mendapat balasan dari Tuhan yang Maha Esa dan tetap dalam lindungannya.

Medan, 25 Mei 2023

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.1.1 Teh.....	5
2.1.1.1 Jenis-jenis Teh	6
2.1.1.2 Manfaat Teh.....	9
2.1.2 Teh Celup.....	10
2.1.3 Klorin.....	10
2.1.3.1 Sifat klorin	11
2.1.3.2 Dampak Klorin Terhadap kesehatan	12
2.1.4 Bahan Tambah Pangan	12
2.1.5 Penentuan Kadar Klorin	13
2.1.5.1 Uji Kualitatif.....	13
2.1.5.2 Uji Kuantitatif	14
2.2 Kerangka Konsep	17
2.3 Definisi Operasional.....	18

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Jenis dan Desain Penelitian.....	19
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	19
3.2.1	Lokasi Penelitian	19
3.2.2	Waktu Penelitian.....	19
3.3	Populasi dan Sampel	19
3.3.1	Populasi.....	19
3.3.2	Sampel	19
3.4	Jenis dan Cara Pengumpulan Data.....	20
3.4.1	Jenis Data.....	20
3.4.2	Cara pengumpulan data	20
3.5	Metode Penelitian.....	20
3.6	Prinsip Penelitian	20
3.7	Alat, Bahan, dan Reagensia	21
3.7.1	Alat	21
3.7.2	Bahan	21
3.8	Prosedur Penelitian.....	21
3.8.1	Pembuatan larutan Titran AgNO_3 0,1 N.....	21
3.8.2	Pembuatan Larutan NaCl 0,1 N	22
3.8.3	Pembuatan Indikator K_2CrO_4	22
3.8.4	Standarisasi Larutan Titran AgNO_3	23
3.8.5	Penetapan Kadar Klorin Secara Kualitatif.....	23
3.8.6	Penetapan Kadar Klorin Secara Kuantitatif.....	23
3.8.7	Pemberlakukan Titrasi Blanko	24
3.9	Analisa Data.....	24

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.	Hasil.....	25
4.2.	Pembahasan.....	26

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan 29

5.2. Saran 29

DAFTAR PUSTAKA..... 30

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Fisik Klorin.....	11
Tabel 4.1 Hasil Analisa Klorin Pada Kantong Teh Celup Secara Kualitatif (AgNO ₃)	25
Tabel 4.2 Hasil Analisa Klorin Pada Kantong Teh Celup Secara Kualitatif (PbCH ₃ COO)	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tumbuhan Teh.....	5
Gambar 2.2. Teh Hitam.....	7
Gambar 2.3. Teh Hijau.....	7
Gambar 2.4. Teh Oolong.....	8
Gambar 2.5. Teh Putih	9
Gambar 4.1. Grafik perbedaan kadar klorin (%) pada kantong teh celup berdasarkan waktu seduhan.	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup	34
Lampiran 2. Surat Etical Clearen.....	35
Lampiran 3. Kartu Bimbingan.....	36
Lampiran 4. Perhitungan Kadar Klorin Pada Kantong teh Celup	37
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian.....	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pasar Palapa Pulo Brayon beralamat di Jl. Palapa Kelurahan Pulo Brayon, Kecamatan Medan Barat, Kota Medan. Pasar palapa ini termasuk pasar tradisional yang menjual beraneka ragam bahan pangan dan sembako. Terdapat lebih kurang 15 toko sembako yang ternyata juga menjual produk teh celup. Setelah dilakukan survei lapangan, ditemukan ada 11 merek teh celup yang diperjualbelikan di pasar tradisional palapa.

Teh adalah minuman yang sudah sangat familiar di kalangan masyarakat Indonesia, bahkan meminum teh sudah seperti tradisi bagi masyarakat Indonesia. Teh adalah jenis pohon kecil yang memiliki nama ilmiah *Camellia*. Daunnya berbentuk seperti bagian ujung lembing, yang memiliki tepi tajam dan mengandung kelenjar minyak. Bunganya berwarna putih atau merah tua yang berkembang menjadi bentuk kaleng. Masing-masing bunga memiliki tiga biji buah sebesar biji kemiri. Adapun bagian teh yang digunakan adalah daunnya. Teh banyak mengandung zat yang baik bagi tubuh seperti, vitamin A, vitamin C, vitamin E, vitamin B kompleks, antioksidan, kafein, polifenol, dan zinc. (Fani, 2018)

Sekarang ini banyak dijumpai industri pengolahan teh yang menghasilkan berbagai macam produk teh, seperti teh seduh, teh dalam botol dan teh celup. Teh celup merupakan produk teh yang sangat dikenal di masyarakat karena penggunaannya yang sangat praktis. Masyarakat lebih menyukai teh celup dari pada teh seduh, dikarenakan teh seduh membutuhkan waktu lebih lama dari teh celup. (Fani, 2018)

Teh celup merupakan bubuk teh yang dibungkus kertas berpori-pori halus dan tahan panas. Kertas kantong teh celup merupakan suatu kertas kantong tertutup yang kecil dan berpori sebagai pembungkus bahan tumbuhan kering. Penggunaan teh celup sangat praktis sebab konsumen hanya tinggal menyeduh teh yang di kemas tersebut ke dalam air panas hingga warna air berubah. Kertas kantong teh celup menjadi tidak baik karena berbagai faktor, seperti bahan yang dipergunakan,

Lampiran Surat Balasan Penelitian

proses pembuatannya serta suhu ketika menyeduh teh. Perendaman teh yang terlalu lama dapat menimbulkan bahaya karena adanya kandungan klorin pada kantong teh celup. Apabila kantong teh direndam terlalu lama, maka klorin yang terdapat pada kantong teh tersebut akan larut bersama dengan air. (Sobri, 2018)

Klorin merupakan bahan kimia berwujud gas berwarna kuning kehijauan dengan bau yang sangat menyengat yang biasa digunakan sebagai pemutih dan penghalus dalam industri tekstil, pulp serta kertas (Fani, 2018). Klorin yang biasa digunakan sebagai desinfektan dan pemutih, tidak boleh digunakan dalam proses pembuatan pangan. Zat klorin ini akan bereaksi dengan air dan membentuk asam hipoklorus yang diketahui bisa merusak sel-sel dalam tubuh. Klorin yang ada pada kantong teh celup akan menggerus usus dan lambung (korosif). (Rosita, 2016)

Minuman yang mengandung klorin meskipun pada kadar rendah tetap akan berdampak terhadap kesehatan. Mengonsumsi air yang mengandung klorin dalam jangka panjang, meningkatkan potensi terkena kanker kandung kemih, dubur ataupun usus besar. Sedangkan bagi perempuan hamil, dapat mengakibatkan bayi lahir prematur dengan kelainan otak dan saraf tulang belakang, berat bayi lahir rendah, bahkan dapat mengalami keguguran kandungan. Selain itu, hasil studi pengaruh klorin pada hewan ditemukan juga kemungkinan terjadinya kerusakan ginjal serta hati. (Asra, 2017)

Menurut peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Nomor 11 Tahun (2019) Pasal 3 Ayat 2 perihal Bahan Tambahan Pangan, klorin tidak tercatat menjadi salah satu Bahan Tambahan Pangan (BTP) dalam kelompok pemutih dan pematang tepung. Oleh sebab itu, terdapatnya zat klorin pada kertas kantong teh celup merupakan suatu persoalan yang wajib diperhatikan agar tidak membahayakan bagi kesehatan.

Menurut peneliti terdahulu, pada tahun 2016 Hangga Anuraga menganalisa kadar klorin pada pembungkus teh celup dengan variasi waktu yang berbeda pada suhu titik didih. Variasi waktu yang digunakan pada penelitian ini yaitu 4 dan 8 menit. Peneliti menyimpulkan kadar klorin pada pembungkus teh celup pada air yang direbus dengan suhu 100⁰C dalam waktu perebusan 4 menit didapatkan hasil paling rendah pada sampel 2 (1,5 mg/L) dan yang paling tinggi pada sampel 3 (1,7

Lampiran Surat Balasan Penelitian

mg/L). Diwaktu perebusan 8 menit didapatkan hasil terendah pada sampel 2 (2,5 mg/L), dan yang tertinggi pada sampel 1 (2,7 mg/L). (Anuraga,2016)

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rebeka Fani yang berjudul Analisis Kadar Klorin Pada Teh Celup Berdasarkan Waktu Seduhan pada Tahun 2018, Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat kandungan Klorin pada air teh celup dengan waktu pencelupan 3 menit, 6 menit, dan 9 menit, pada perendaman 3 menit, 6 menit dan 9 menit untuk masing- masing sampel kantong teh celup terjadi peningkatan kadar klorin. Pada sampel A kadar klorin pada waktu 3 menit 0,213, 6 menit 0,238 dan 9 menit 0,225. Terdapat perbedaan rata-rata kadar klorin dari setiap perendaman. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar klorin tertinggi diperoleh pada sampel C (lama perendaman 9 menit) yaitu sebesar 0,318 ppm dan kadar klorin terendah diperoleh pada sampel B (lamaperendaman 3 menit) yaitu sebesar 0,056 ppm. (Fani,2018)

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Muawanah, Muh. Rifo Rianto, dan Wahyuni pada tahun 2019 yang berjudul Analisis Kadar Klorin (Cl_2) Pada Kantong Teh Celup Berbagai Merk Di Kota Makassar, didapatkan hasil pada uji kualitatif diperoleh hasil positif (+) mengandung klorin (Cl_2) terhadap 10 sampel. Berdasarkan uji kuantitatif didapatkan kadar klorin (Cl_2) tertinggi pada sampel nomor 9 yaitu 121,416 $\mu\text{g/g}$ dan kadar terendah terdapat pada sampel nomor 4 yaitu 15,613 $\mu\text{g/g}$. (Muawanah, dkk, 2019)

Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan pengujian pada beberapa produk teh celup yang berkemungkinan terdapat kandungan klorin pada kantong teh yang dipanaskan pada suhu 100°C (titik didih air) dengan variasi waktu yang ditentukan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas,penulis dapat merumuskan masalah yaitu:

1. Apakah terdapat Klorin pada kantong teh celup yang diperjualbelikan di Pasar Tradisional Palapa Pulo Brayon?
2. Berapa kadar Klorin pada kantong teh celup yang diperjualbelikan di Pasar Tradisional Palapa Pulo Brayon?

Lampiran Surat Balasan Penelitian

3. Apakah terdapat pengaruh lamanya perendaman kantong teh celup yang diperjualbelikan di Pasar Tradisional Palapa Pulo Brayon terhadap penurunan kadar Klorin?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

1. Untuk mengetahui adanya Klorin pada kantong teh celup.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk menentukan kadar klorin pada kantong teh celup sesudah direndam dengan air panas dengan waktu perendaman 3, 6, 9 menit.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Diharapkan memberikan kontribusi manfaat kepada penulis sebagai tambahan atau pengembangan ilmu terhadap teori yang sedang dikaji.
2. Mampu memberikan informasi kepada masyarakat, mengenai zat Klorin yang terdapat pada kantong teh celup.
3. Mampu memberikan masukan atau informasi bagi pihak pendukung dalam penelitian ini, dan selanjutnya dapat dijadikan pertimbangan dalam pengambilan kebijakan untuk pengembangan yang lebih berkualitas.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Teh

Teh merupakan sejenis minuman yang di hasilkan dari pengolahan daun tanaman teh (*Camellia sinensis*). Daun yang digunakan biasanya adalah daun pucuk ditambah 2-3 helai daun muda dibawahnya seperti yang terdapat pada (Gambar 2.1). Daun tersebut kemudian diolah dengan cara fermentasi sebelum dapat dikonsumsi. Meskipun pengolahan daun teh dilakukan dengan cara fermentasi namun sebenarnya proses pengolahannya tidak menggunakan ragi (mikroorganisme) dan juga tidak menghasilkan alkohol seperti proses fermentasi pada umumnya. (Firmansyah, 2022)

Ada dua jenis teh yang terkenal yaitu *Camellia sinensis* varian *assamica* yang berasal dari Assam dan *Camellia sinensis* varian *sinensis* yang berasal dari Cina. Perbedaan jenis keduanya terletak pada ukuran daun. *Camellia sinensis* varian *assamica* memiliki ukuran daun agak besar dengan ujung daun yang runcing. Sedangkan *Camellia sinensis* varian *sinensis* ukuran daunnya lebih kecil dan ujungnya sedikit tumpul. (Wulandari,2022)



Gambar 2.1. Tumbuhan Teh (Dewi, 2022)

Teh (*Camellia sinensis*) merupakan tumbuhan yang banyak tumbuh di daerah pegunungan Asia. Awalnya teh banyak ditemukan disekitar barat daya Cina sampai timur laut India. Namun, sekarang banyak di temukan di daerah Asia lain seperti

Lampiran Surat Balasan Penelitian

Indonesia. Teh diketahui memiliki manfaat baik bagi tubuh. Terdapat banyak kandungan di dalam teh seperti, polifenol, alkaloid, minyak volatile, polisakarida, asam amino, lemak, vitamin dan lain-lain. (Purwanti, 2019)

Taksonomi Tanaman Teh

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisio	: <i>Spermatophyta</i>
Sub Divisio	: <i>Angiospermae</i>
Class	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Guttiferales</i>
Famili	: <i>Tehaceae</i>
Genus	: <i>Camellia</i>
Spesies	: <i>Camellia sinensis</i>
Varietas	: <i>Assamica</i> . (Zahro, 2015)

2.1.1.1. Jenis-Jenis Teh

Adapun jenis-jenis teh yang dikenal antara lain:

1. Teh Hitam

Teh hitam lebih lama mengalami oksidasi dibanding teh yang lain. Jenis teh hitam ini memiliki aroma kuat, warna yang lebih pekat seperti pada (Gambar 2.2) dan dapat bertahan lama apabila disimpan dengan baik. Tiga cangkir teh hitam setiap harinya dipercaya dapat menurunkan resiko penyakit kardiovaskular seperti penyakit jantung, menurunkan kadar kolestrol, hipertensi, dan stroke. Karena zat flavonoid quercetin, kaempferol, dan myricetin dalam teh yang dapat mencegah kerusakan pembuluh darah akibat oksidasi kolestrol, mempengaruhi kadar hormon stres. (Utami, 2018)

Lampiran Surat Balasan Penelitian



Gambar 2.2. Teh Hitam (Dewi, 2019)

2. Teh Hijau

Teh hijau diperoleh tanpa melalui proses fermentasi. Teh hijau sering digunakan untuk melancarkan pencernaan karena dapat membunuh bakteri. Teh hijau mengandung polifenol yang tinggi yang berfungsi membunuh bakteri perusak. Teh hijau dibedakan menjadi 2 yaitu teh hijau jepang dan teh hijau china. Teh hijau jepang maupun china memiliki prinsip proses yang sama yaitu, menginaktivasi enzim polifenol oksidase agar tidak terjadi oksimatis yang merubah polifenol menjadi teaflavin dan tearubigin. Pada (Gambar 2.3) daun teh ini hampir sama dengan teh hitam, tetapi pada saat diseduh air seduhannya berwarna hijau oleh karena itu disebut dengan teh hijau. (Nadhila, 2022)

Teh hijau didapatkan dengan cara mengeringkan daun yang masih segar, dan mempunyai beberapa efek yang baik dalam kesehatan salah satunya yaitu menurunkan resiko penyakit kardiovaskular seperti kadar kolesterol darah dan tekanan darah. Senyawa katekin merupakan senyawa metabolit sekunder yang secara alami dihasilkan oleh tumbuhan dan termasuk golongan flavonoid. (Alifariki & Kusnan, 2022)



Gambar 2.3. Teh Hijau (Dewi, 2019)

Lampiran Surat Balasan Penelitian

3. Teh Oolong

Teh Oolong adalah teh yang berasal dari Cina serta merupakan minuman tradisional di Cina. Teh ini mengalami proses setengah fermentasi. Rasa teh oolong hampir sama dengan teh hijau. Daun teh oolong memiliki bentuk bulat menggumpal dan berwarna hitam seperti pada (Gambar 2.4). (Utami, 2018)

Teh oolong mengalami oksidasi sebagian, oleh karena itu memiliki kandungan antioksidan lebih tinggi dari pada teh hitam tetapi lebih rendah dari pada teh hijau. Teh oolong memiliki keunggulan daripada teh hijau yaitu memiliki cita rasa dan aroma yang lebih disukai daripada teh hijau yang cenderung memiliki rasa pahit. Teh oolong memiliki beberapa kandungan yang dapat menyehatkan tubuh meliputi vitamin, mineral, dan antioksidan. Beberapa kandungan antioksidan dalam teh oolong yang disebut polifenol yaitu *teeaflavin*, *tearubigins* dan *epigallocatechin gallate* (EGCG). (Gunawan, 2022)



Gambar 2.4. Teh Oolong (Dewi, 2019)

4. Teh Putih

Teh putih terbuat dari pucuk daun teh yang paling muda. Teh ini mengalami proses diupkan dan dikeringkan (Utami, 2018). Daun teh putih memiliki warna yang berbeda dari jenis daun teh yang lainnya yaitu berwarna putih dapat dilihat pada (Gambar 2.5). Disebut teh putih karena ketika dipetik kuncup daunnya masih ditutupi seperti rambut putih yang halus. Daun teh putih adalah daun teh yang paling sedikit mengalami pemrosesan dari semua jenis teh, sedangkan teh jenis yang lain umumnya mengalami empat sampai lima langkah pemrosesan. Dengan proses yang lebih singkat tersebut, kandungan zat katekin pada teh putih adalah yang tertinggi, sehingga mempunyai khasiat yang lebih ampuh dibanding teh jenis lainnya. Pucuk

Lampiran Surat Balasan Penelitian

daun muda (kuntum daun yang baru tumbuh) tidaklah dioksidasi, pucuk-pucuk ini dihindarkan dari sinar matahari demi mencegah pembentukan klorofil. Oleh karena itu, teh putih di produksi lebih sedikit serta lebih mahal dibandingkan jenis teh lainnya. (Anugara, 2016)



Gambar 2.5. Teh Putih (Dewi, 2019)

2.1.1.2. Manfaat Teh

Teh memiliki kandungan yang sangat bermanfaat untuk kesehatan seperti, kafein, polifenol, katekin dan minyak essential. Komponen utama dalam teh adalah katekin yang merupakan senyawa turunan tanin terkondensasi, dikenal juga sebagai senyawa polifenol karena memiliki banyak gugus fungsi hidroksil. Selain itu teh juga mengandung alkaloid kafein yang bersama-sama dengan polifenol teh akan membentuk rasa yang menyegarkan. Beberapa vitamin yang terkandung dalam teh diantaranya adalah vitamin C, vitamin B, vitamin A. Kandungan vitamin tersebut diduga dapat menurun aktivitasnya akibat proses pengolahan tetapi sebagian masih dapat dimanfaatkan oleh penikmatnya. Beberapa jenis mineral juga terkandung dalam teh terutama fluorida yang dapat memperkuat struktur tulang dan gigi. (Dewi, 2022)

Lampiran Surat Balasan Penelitian

2.1.2. Teh Celup

Teh celup merupakan salah satu olahan minuman teh yang dikemas menggunakan kantung atau yang disebut dengan kertas filter teh. Kertas filter teh merupakan kertas yang digunakan untuk membungkus teh saat diseduh. Keunggulan dari penggunaan kertas filter teh ini adalah kepraktisan dari penyajian teh, mengurangi hasil residu dari teh, efisien dalam penggunaannya, dan rasa teh tetap terjaga (Handayani, 2019). Keunggulan dari teh celup ialah cara penyajiannya yang praktis, rasa teh yang tetap terjaga, serta hemat dalam jumlah pemakaiannya. Tetapi pencinta teh kelas berat biasanya tidak menyukai rasa teh celup. (Ikmanila, dkk, 2018)

Teh celup adalah produk teh kering campuran dari beberapa jenis teh sesuai dengan penambahan bahan panganan lain yang diizinkan sesuai ketentuan yang berlaku dan dikemas serta siap seduh (Dewitayani dkk, 2019). Teh celup beredar dengan berbagai merk. Sebagai salah satu minuman produk teh yang digemari, teh celup memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Akan tetapi, tidak semua masyarakat tahu bahwa kertas kantong yang digunakan untuk pembungkus teh mengandung klorin. (Halimah, dkk, 2018)

2.1.3. Klorin

Klorin adalah unsur kimia dengan simbol Cl, nomor atom 17 dan merupakan gas halogen. Klorin adalah unsur yang umumnya melimpah dan sangat diperlukan dalam kehidupan manusia. Klorin banyak digunakan dalam pembuatan kertas, pembalut wanita, antiseptik, pewarna, pestisida, cat lukisan, produk minyak bumi, plastik, obat-obatan, tekstil, pelarut, dan banyak lainnya. (Jangga dkk, 2022)

Klorin pada umumnya digunakan sebagai pemutih dalam industri tekstil, pulp, dan kertas. Klorin memiliki sifat reaktif yang mudah bereaksi dengan senyawa lain seperti organoklorin yaitu senyawa yang dapat memberikan efek karsinogen pada tubuh manusia (Lestari dkk, 2021). Sebagai senyawa klorida, yang merupakan garam dan senyawa lain, secara normal klorin banyak dan sangat diperlukan dalam

Lampiran Surat Balasan Penelitian

kehidupan manusia. Ciri-ciri utama klor merupakan unsur murni, mempunyai keadaan fisik berbentuk gas berwarna kuning kehijauan. (Syahrul, 2016)

Klorin digunakan secara meluas dalam pembuatan produk sehari-hari (dalam bentuk acid dan garam hipoklorus). Klorin digunakan untuk membunuh bakteri pada bekal minuman dan kolam renang. Digunakan secara meluas di dalam pembuatan kertas, fungsi antiseptik, racun serangga, bahan cat lukisan, produk-produk petroleum, plastik, obat-obatan, tekstil, pelarut, dan banyak produk lainnya. Dipasaran klorin banyak diperjualbelikan dalam bentuk Kalsium hipoklorida atau yang dikenal para pedagang kimia sebagai kaporit. Kaporit ini yang umum digunakan sebagai pemutih. (Aminah, 2019)

2.1.3.1 Sifat Klorin

Klorin merupakan halogen paling ringan kedua, muncul di antara fluor dan brom dalam tabel periodik dan sifat-sifatnya sebagian besar adalah perantara di antara keduanya. Unsur ini merupakan elemen sangat reaktif dan oksidator kuat. Klorin mempunyai afinitas elektron tertinggi dan elektronegativitas tertinggi ketiga di belakang oksigen dan fluor. (Zulkarnaen, 2021)

Sifat kimia klorin sangat ditentukan oleh konfigurasi elektron pada kulit terluarnya. Keadaan ini membuatnya tidak stabil dan sangat reaktif. Hal ini disebabkan karena strukturnya belum mempunyai 8 elektron (oktet) untuk mendapatkan struktur elektron gas mulia (Ali & Rahmawati, 2018). Sifat kimia Klorin adalah larut dalam air, bersifat racun, tidak terbakar diudara melainkan bereaksi secara kimia. Selain itu, klorin bersifat oksidator. Seperti halnya oksigen, klorin juga membantu fungsi reaksi pembakaran dengan membentuk panas dan cahaya. (Mutiara, 2022)

Tabel 2.1. Sifat-Sifat Fisik Klorin

Sifat-sifat	Klorin
Pada suhu kamar	Berwarna kuning kehijaun
Berat molekul	70,9 dalton
Titik didih	-29 ⁰ F (-34 ⁰ C)
Titik beku	-150 ⁰ F (-101 ⁰ C)
Gaya berat	1,56 pada titik didih

Lampiran Surat Balasan Penelitian

Tekanan uap air	5,168 mmHg pada 68 ⁰ F (20 ⁰ C)
Berat jenis gas	2,5
Daya larut dalam air	0,7% pada 68 ⁰ F (20 ⁰ C)

(Tjiptaningdyah, 2017)

2.1.3.2 Dampak Klorin Terhadap Kesehatan

Klorin dapat memasuki tubuh manusia melalui inhalasi, kulit atau kontak mata dengan gas, atau menelan. Klorin pada konsentrasi rendah dapat memberikan sedikit gejala pada kesehatan manusia antara lain iritasi mata, hidung dan mulut atau dapat pula tidak menimbulkan gejala. Klorin yang dihirup pada konsentrasi tinggi karena bau yang menyengat dapat memberikan efek bahaya seperti lakramasi, batuk, bersin, nyeri dada, pusing, pneumonia, radang kornea, faringitis, pendarahan pada sistem pernafasan, konungtivitas, dan dermatitis serta kulit lecet (Lalu, 2022). Paparan klorin dalam tubuh akan menyebabkan keracunan yang dapat mempengaruhi banyak jaringan dan organ tubuh seperti, pemutih klorin bisa menyebabkan resiko gangguan kesehata termasuk kanker serviks, kanker ovarium, serta kanker payudara. (Jangga dkk, 2022)

Dampak yang ditimbulkan untuk kesehatan dari bahan pangan yang mengandung klorin baru akan muncul 15 hingga 20 tahun mendatang. Akan tetapi, dampak klorin ini dapat muncul lebih cepat jika konsumen secara terus-menerus mengonsumsi bahan pangan yang mengandung klorin. Gangguan kesehatan yang dapat ditimbulkan akibat mengonsumsi bahan pangan yang mengandung klorin dalam jangka panjang menyebabkan penyakit pada paru-paru seperti pneumonitis, sesak nafas, emfisema, dan bronkitis. (Mardella, 2017)

2.1.4 Bahan Tambahan Pangan

Bahan Tambahan Pangan (BTP) atau zat aditif adalah zat yang sengaja ditambahkan ke dalam makanan baik pada proses pembuatan, pengolahan, pengemasan dan/atau penyimpanan, yang bukan merupakan bahan (ingredient) utama. Tujuan penggunaan BTP yaitu untuk menambah cita rasa, tampilan, warna, atau daya tahan. Selain itu, BTP juga digunakan untuk menambah nilai gizi makanan seperti mineral, vitamin, dan protein. Syarat penambahan BTP adalah

Lampiran Surat Balasan Penelitian

dosis harus sesuai dan tidak boleh berlebih. BTP ada 2 jenis yaitu BTP alami dan buatan (sintesis). (Prasdiantika dkk, 2021)

Menurut Ketentuan Umum Pasal 1 angka 1 Permenkes Nomor 033 Tahun 2012, tentang Bahan Tambahan Pangan mendefinisikan bahwa: "Bahan Tambahan Pangan yang selanjutnya disingkat BTP adalah bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan". Berdasarkan peraturan Permenkes tersebut diketahui pada dasarnya penggunaan BTP ke dalam produk pangan oleh pelaku usaha diperbolehkan. Hal tersebut bertujuan untuk menghasilkan produk makanan sehat dan bermutu, dan tentunya BTP yang digunakan adalah yang aman dan diizinkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). Proses industrialisasi dalam memproduksi produk makanan, tidak jarang menimbulkan permasalahan yang disebabkan oleh adanya penggunaan BTP mengandung bahan-bahan berbahaya dalam produksi pangan dan tentunya merugikan konsumen, baik dalam arti finansial maupun non finansial bahkan korban jiwa. (Nainggolan, 2018)

Tujuan penggunaan bahan tambahan pangan adalah dapat meningkatkan atau mempertahankan nilai gizi dan kualitas daya simpan, membuat bahan pangan lebih mudah dihidangkan, serta mempermudah preparasi bahan pangan. Bahan tambahan pangan harus memenuhi beberapa persyaratan untuk menjaga keamanan penggunaannya, yaitu tidak menunjukkan sifat-sifat bereaksi dengan bahan, mengganggu kesehatan konsumen, menimbulkan keracunan, merangsang atau menghilangkan rasa dan menghambat kerja enzim. (Kisra, 2019)

2.1.5. Penentuan Kadar Klorin

Untuk menentukan kadar klorin, penelitian ini menggunakan 2 metode uji yaitu kualitatif dengan uji pengendapan dan kuantitatif dengan titrasi argentometri.

2.1.5.1 Uji Kualitatif

a. Uji Pengendapan

Uji pengendapan merupakan uji yang melibatkan pembentukan endapan dari garam-garam yang tidak mudah larut. dimana pada saat sampel yang diuji ditambah dengan pereaksi akan membentuk endapan. Adapun kelebihan yakni, cepat dan

Lampiran Surat Balasan Penelitian

mudah, biayanya murah. Sedangkan kekurangannya yaitu, omposisi endapan seringkali tidak diketahui pasti, terutama jika terdapat efek kopresipitasi. (Asra, 2017)

b. Uji Reaksi Warna

Reaksi warna adalah prosedur kimia dalam pengujian senyawa dengan menggunakan pereaksi dengan mengamati warna yang terbentuk atau perubahan warna yang terjadi. Cara ini digunakan untuk senyawa anorganik baik itu kation, anion, ataupun juga untuk senyawa organik seperti teknik skrining fitokimia dalam pemilihan metabolit sekunder tumbuhan. Uji ini memiliki beberapa kelebihan yaitu, sederhana sehingga mudah dan cepat dilakukan, mudah diinterpretasikan, warna terbentuk dengan cepat dan mudah diamati, sensitifitasnya cukup tinggi, murah tidak memerlukan alat yang mahal dan keahlian yang tinggi. Adapun kekurangan dari uji ini adalah warnanya dapat ditutupi oleh ketidakmurnian atau adanya senyawa lain. (Asra, 2017)

c. Uji Nyala Api

Uji nyala api adalah suatu prosedur analisis yang digunakan dalam ilmu kimia untuk mendeteksi keberadaan unsur tertentu, terutama ion logam, berdasarkan karakteristik spectrum emisi masing-masing unsur. Uji nyala api dilakukan dengan membakar senyawa uji kemudian melihat warna nyala spesifik yang dihasilkan maka dapat diketahui senyawa yang terkandung di dalamnya. Kelebihan yang dimiliki uji ini yaitu, cepat, mudah dan biayanya murah. Sedangkan kekurangannya, memiliki kesulitan untuk mendeteksi beberapa unsur dalam jumlah kecil, dan jika jumlah unsur terlalu besar juga cenderung memudahkan warna nyala hingga tidak muncul sama sekali. (Asra, 2017).

2.1.5.2 Uji Kuantitatif

a. Titrasi Argentometri

Titration argentometri adalah salah satu cara untuk menentukan kadar zat pada suatu larutan yang dilakukan dengan titrasi berdasarkan pembentukan endapan menggunakan ion Ag^+ . Pada titrasi argentometri, zat pemeriksaan yang sudah ditambahkan indikator dicampur dengan larutan baku perak nitrat (AgNO_3). Dengan mengukur volume larutan standar yang digunakan sehingga semua ion Ag^+

Lampiran Surat Balasan Penelitian

bisa sempurna diendapkan, sehingga kadar klorin pada sampel dapat ditentukan. (Aisyah, 2021)

Menurut Sari, 2014, titrasi argentometri mempunyai beberapa metode yang dibedakan berdasarkan indikator yang digunakan, yaitu metode Mohr, metode Volhard, dan metode Fajans.

a. Metode Mohr

Penentuan sejumlah ion klorida dan bromide (Cl^- dan Br^-) dapat dilakukan dengan cara Mohr. Kalium kromat dalam bentuk larutan dapat digunakan sebagai indikator. Larutan diwajibkan dalam suasana netral, yaitu dengan pH berkisar antara 6,5 sampai 10. Ini karena ion kromat adalah basa konjugasi asam kromat akan berbentuk protonasi HCrO_4^- bila proses titrasi dilakukan pada pH dibawah 6,5. Ion-ion ini berubah menjadi ion kromat dan mendominasi dalam larutan. Oleh karena itu, keasaman larutan sangat penting untuk diperhatikan dalam titrasi argentometri metode ini. (Yusaeerah dkk, 2022)

b. Metode Fajans

Metode fajans diusulkan pertama kali pada tahun 1923-1930 oleh K. Fayans dan didasarkan pada sifat adsorpsi larutan koloid. Indikator adsorptive adalah zat yang diserap pada permukaan endapan dan menyebabkan perubahan warna yang dapat digunakan sebagai titik akhir titrasi. (Yusaeerah dkk, 2022)

Dalam metode fajans, indikator adsorpsi yang umum digunakan adalah basa atau asam lemah organik seperti *fluorescein*, *dichlorofluorescein*, *eosin* (*tetrabromofluorescein*). Misalnya, indikator fluorescein (HF_1) adalah asam lemah (anion) yang terionisasi dalam larutan. Setelah mencapai titik ekuivalen, ion FI^- langsung tertarik (diadsorpsi) oleh muatan positif partikel yang dihasilkan. (Yusaeerah dkk, 2022)

Perubahan warna indikator dan adsorpsi pada permukaan partikel menunjukkan bahwa titik akhir titrasi telah tercapai. Luas permukaan endapan yang terbentuk diharapkan sebesar mungkin karena adsorpsi ini terjadi pada permukaan endapan. Keberhasilan ini akan terjadi ketika partikel-partikel kecil terbentuk sebagai endapan. Larutan fluorescein terjadi perubahan warna dari kuning

Lampiran Surat Balasan Penelitian

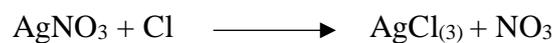
kehijauan menjadi merah muda saat adsorpsi kepermukaan AgCl. (Yusaerah dkk, 2022)

c. Metode Volhard

Metode Volhard menggunakan NH_4SCN atau KSCN sebagai titran, dan larutan Fe^{3+} sebagai indikator. Sampai dengan titik ekuivalen harus terjadi reaksi antara titran dan Ag, membentuk endapan putih. Konsentrasi indikator dalam titrasi Volhard tidak boleh sembarang, titran bereaksi dengan titrat maupun dengan indikator, sehingga kedua reaksi itu saling mempengaruhi. Penerapan terpenting cara Volhard ialah untuk penentuan secara tidak langsung ion-ion halogenida, perak nitrat standar berlebih yang diketahui jumlahnya ditambahkan sebagai contoh, dan kelebihanya ditentukan dengan titrasi kembali dengan tiosianat baku. Keadaan larutan yang harus asam sebagai syarat titrasi Volhard merupakan keuntungan dibandingkan dengan cara lain penentuan ion halogenida karena ion-ion karbonat, oksalat, dan arsenat tidak mengganggu sebab garamnya larut dalam keadaan asam. (Aisyah, 2021)

Pada penelitian ini menggunakan metode Mohr. Metode Mohr biasanya untuk menitrasi ion halida seperti NaCl , dengan AgNO_3 sebagai titran dan K_2CrO_4 sebagai indikator. Titik akhir titrasi ditandai dengan adanya perubahan warna dari kuning menjadi kuning coklat. Perubahan warna terjadi karena adanya Ag_2CrO_4 saat hampir mencapai titik ekuivalen.

- Saat sebelum titik ekuivalen :



- Setelah titik akhir titrasi :



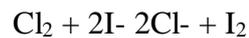
Larutan standar yang digunakan yaitu AgNO_3 , memiliki normalitas 0,1 N atau 0,05 N. Indikator menyebabkan terjadinya reaksi pada titik akhir dengan titran, sehingga terbentuk endapan yang berwarna merah-bata (Aisyah,2021).

b. Titrasi Iodometri

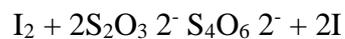
Titrasi Iodometri yaitu titrimetri yang menggunakan oksidator sebagai titrannya dan titratnya adalah senyawa yang bersifat reduktor. Metode iodometri yang digunakan dalam penetapan kadar klorin merupakan suatu metode yang

Lampiran Surat Balasan Penelitian

memiliki ketetapan yang baik karena dihasilkan jumlah titran yang hampir sama banyak pada setiap seri pengukurannya. Prinsip dari metode ini adalah sifat oksidator kuat pada klorin yang akan direduksi dengan kalium iodide berlebih dan akan menghasilkan iodium. Reaksi yang terjadi adalah :



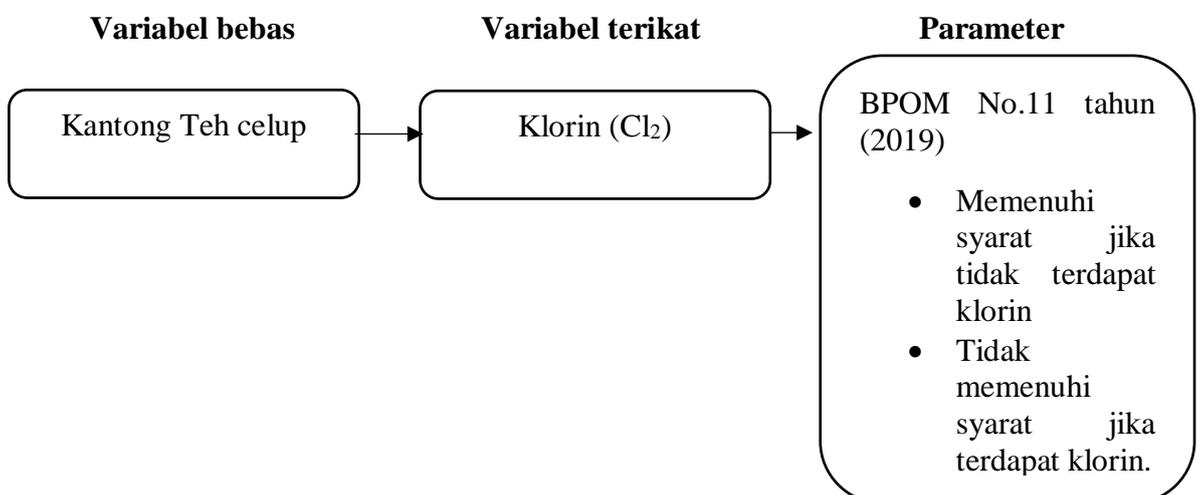
Iodium yang dihasilkan selanjutnya dititrasi dengan larutan baku natrium tiosulfat, banyaknya volume tiosulfat yang digunakan sebagai titran berbanding lurus dengan iod yang dihasilkan. Reaksi yang terjadi adalah :



Titration dilakukan dalam suasana asam dengan penambahan asam sulfat. Fungsi penambahan asam sulfat adalah supaya iodium bereaksi dengan hidroksida dari asam sulfat dan akan menjadi ion iodida, dan erlenmeyer yang berisi larutan iodium ditutup menggunakan plastik hitam karena iodium mudah teroksidasi oleh cahaya dan udara sehingga akan sulit dititrasi menggunakan natrium tiosulfat. (Devianti & Yulianti, 2018)

Pada titrasi iodometri menggunakan amilum sebagai indikator yang berfungsi untuk menunjukkan titik akhir titrasi yang ditandai dengan perubahan warna dari biru menjadi tidak berwarna. Larutan indikator amilum ditambahkan pada saat akan menjelang titik akhir titrasi karena jika indikator amilum ditambahkan diawal akan membentuk kompleks biru iodamilum yang sulit dititrasi oleh natrium tiosulfat. (Devianti & Yulianti, 2018)

2.2. Kerangka Konsep



Lampiran Surat Balasan Penelitian

2.3. Definisi Operasional

1. Teh celup adalah salah satu olahan minuman teh yang dikemas menggunakan kantung atau yang disebut dengan kertas filter teh. (Anugara, 2016)
2. Klorin merupakan unsur kimia dengan simbol Cl, nomor atom 17 dan merupakan gas halogen. (Jangga dkk, 2022)
3. Titrasi Argentometri adalah salah satu cara untuk menentukan kadar zat pada suatu larutan yang dilakukan dengan titrasi berdasarkan pembentukan endapan menggunakan ion Ag^+ . (Aisyah, 2021)
4. BPOM No.11 Tahun 2019 Pasal 3 Ayat 2 perihal Bahan Tambahan Pangan, klorin tidak tercatat menjadi salah satu Bahan Tambahan Pangan (BTP) dalam kelompok pemutih dan pematang tepung.
5. Bahan Tambahan Pangan (BTP) atau zat aditif adalah zat yang sengaja ditambahkan ke dalam makanan baik pada proses pembuatan, pengolahan, pengemasan atau penyimpanan, yang bukan merupakan bahan (ingredient) utama. Penggunaan klorin (Cl_2) juga tidak diperbolehkan dalam proses pembuatan produk pangan. (Prasdiantika dkk, 2021)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis Penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian laboratorium. Dengan desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimen.

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Kesehatan Makanan dan Minuman Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan.

3.2.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2022 sampai dengan bulan Mei 2023.

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi

Populasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu seluruh teh celup bermerek berjumlah 11 merek yang diperjualbelikan di Pasar Palapa Pulo Brayan.

3.3.2. Sampel

Sampel penelitian ini adalah teh celup yang diambil sebanyak 5 sampel merek dari teh celup di Pasar Palapa Pulo Brayan Jl. Mayor, Pulo Brayan Kota, Kec. Medan Barat, Kota Medan. Pengambilan sampel teh hanya merek teh yang tidak terlalu terkenal atau kurang diminati oleh masyarakat menurut survei penjual teh.

Lampiran Surat Balasan Penelitian

3.4. Jenis dan Cara Pengumpulan Data

3.4.1. Jenis Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data primer dimana data di peroleh dari proses analisa Kantong teh celup.

3.4.2. Cara Pengumpulan Data

Cara pengumpulan data pada penelitian yaitu pengukuran dan pengamatan terhadap variabel terikat yang akan diteliti. Pengumpulan data dilakukan dengan cara menentukan lokasi dan Merk produk yang akan dijadikan sampel untuk di teliti. Kemudian dilakukan pengukuran dan pengamatan terhadap sampel tersebut.

3.5. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kualitatif menggunakan uji warna dan metode kuantitatif dengan cara titrasi argentometri.

3.6. Prinsip Penelitian

Prinsip analisa kualitatif penelitian ini yaitu, terjadi endapan perak klorida, AgCl , seperti dadih/yogurt berwarna putih yang tidak larut dalam air dan dalam asam nitrat encer, tetapi larut dalam larutan ammonia encer dan dalam larutan kalium sianida dan tiosulfat. Sedangkan prinsip analisa kuantitatif penelitian ini, AgNO_3 pada awal titrasi akan bereaksi dengan NaCl membentuk endapan AgCl yang berwarna putih. Bila semua ion Cl^- sudah habis bereaksi dengan ion Ag^+ dari AgNO_3 , maka kelebihan sedikit ion Ag^+ akan bereaksi dngan ion CrO_4^{2-} dari indicator K_2CrO_4 yang ditambahkan. Pembentukan endapan warna merah bata dari Ag_2CrO_4 menandakan bahwa titik akhir titrasi telah tercapai.

Lampiran Surat Balasan Penelitian

3.7. Alat, Bahan dan Reagensia

3.7.2 Alat

Beaker glass, Buret 50 ml, Labu Erlenmeyer, Gelas ukur, Labu ukur, Neraca analitik, Pipet volume, Pipet tetes, Statif/klem, Tabung reaksi.

3.7.2 Bahan

5 Sampel teh celup.

3.7.3 Reagensia

Larutan AgNO_3 0,1 N, Indikator K_2CrO_4 5%, NaCl 0,1 N, Aquadest.

3.8. Prosedur Penelitian

3.8.1. Pembuatan larutan Titran AgNO_3 0,0100 N

AgNO_3 yang ditimbang adalah, 8,49 g.

1. Ditentukan massa AgNO_3 yang akan di timbang menggunakan rumus Normalitas.

$$\text{BM} = 169,87 \text{ g/mol}$$

$$\text{Valensi} = 1$$

$$\text{Volume} = 500 \text{ mL}$$

$$N = \frac{m \times \text{valensi}}{\text{BM} \times V}$$

$$0,01 \text{ N} = \frac{m \times 1}{169,87 \times 0,5 \text{ L}}$$

$$m = 0,01 \text{ N} \times 169,87 \times 0,5 \text{ L} \\ = 8,49 \text{ g}$$

2. Masukkan ke dalam beaker glass dan tambahkan sebanyak 200 mL aquadest. Aduk hingga larut sempurna.
3. Pindahkan larutan ke dalam labu ukur 500 mL. Tambahkan aquadest sampai tanda batas. Gojog hingga homogen.
4. Simpan dalam botol reagen dan beri label.

Lampiran Surat Balasan Penelitian

3.8.2. Pembuatan Larutan NaCl 0,1000 N

1. Ditentukan massa NaCl yang akan ditimbang menggunakan rumus Normalitas.

$$\text{BM} = 58,5 \text{ g/mol}$$

$$\text{Valensi} = 1$$

$$\text{Volume} = 500 \text{ mL}$$

$$N = \frac{\text{g} \times \text{valensi}}{\text{BM} \times V}$$

$$0,1 \text{ N} = \frac{\text{g} \times 1}{58,5 \times 0,5 \text{ L}}$$

$$\begin{aligned} \text{g} &= 0,1 \text{ N} \times 58,5 \times 0,5 \text{ L} \\ &= 2,925 \text{ g} \end{aligned}$$

2. Masukkan ke dalam beaker glass dan tambahkan 200 mL aquadest. Aduk hingga larut sempurna.
3. Pindahkan larutan kedalam labu ukur 500 mL. Tambahkan aquadest sampai tanda batas. Gojog hingga homogen.
4. Simpan dalam botol reagen dan beri label.

3.8.3. Pembuatan Indikator K_2CrO_4 5%

1. Timbang sebanyak 5 g K_2CrO_4 .
2. Larutkan menggunakan sedikit aquadest dalam beaker glass dan aduk hingga larut sempurna.
3. Pindahkan kedalam labu ukur 100 mL dan tambahkan aquadest hingga batas tera menggunakan pipet tetes.
4. Tutup labu ukur, kemudian homogenkan.
5. Pindahkan ke dalam botol warna gelap.

Lampiran Surat Balasan Penelitian

3.8.4. Standarisasi Larutan Titran AgNO_3

1. Pipet 10 mL larutan baku NaCl 0,1 N, masukkan ke dalam labu Erlenmeyer.
2. Tambahkan 3 tetes indikator K_2CrO_4 5%.
3. Titrasi dengan larutan titran AgNO_3 sampai terbentuk endapan merah bata.
4. Catat volume AgNO_3 yang terpakai.
5. Lakukan titrasi secara triplo, hitung konsentrasi AgNO_3 yang sebenarnya.

3.8.5. Penetapan Kadar Klorin Pada Kantong Teh Celup Secara Kualitatif

1. Rendam kantong teh celup dengan aquadest sebanyak 250 ml selama 3 menit, 6 menit, 9 menit pada suhu 100°C .
2. Pipet sebanyak 1 mL masing-masing sampel berdasarkan lama perendamannya, kemudian masukkan ke dalam tabung reaksi.
3. Tambahkan 1 mL larutan AgNO_3 0,1 N
4. Bila terjadi endapan putih menggumpal maka sampel positif (+) mengandung klorin.

3.8.6. Penetapan Kadar Klorin Pada Kantong Teh Celup Secara Kuantitatif

1. Rendam kantong teh celup dengan aquadest sebanyak 250 ml selama 3 menit, 6 menit, 9 menit pada suhu 100°C .
2. Pipet 25 ml larutan sampel, masukkan ke dalam labu Erlenmeyer.
3. Tambahkan indikator K_2CrO_4 5% sebanyak 3 tetes.
4. Titrasi dengan larutan titran AgNO_3 Sampai terbentuk endapan warna merah bata.
5. Catat volume larutan AgNO_3 .
6. Hitung kadar klorin yang terdapat pada kantong teh celup.
7. Lakukan titrasi secara triplo.

Lampiran Surat Balasan Penelitian

$$\text{Klorin (\%)} = \frac{(V1-V2) \times N \text{ AgNO}_3 \times \text{BM (Cl)}}{\text{Massa Sampel}} \times 100\%$$

Keterangan :

- V1 = Volume titrasi untuk sampel
- V2 = Volume titrasi untuk blanko
- N AgNO₃ = Normalitas larutan baku AgNO₃
- BM (Cl₂) = Berat molekul Klorin
- Massa sampel = Berat sampel yang diuji

3.8.7. Pemberlakukan Titrasi Blanko

1. Pipet Aquadest sebanyak 100 ml, kemudian masukkan ke dalam erlenmeyer
2. Tambahkan indikator K₂CrO₄ sebanyak 1 mL.
3. Kemudian titrasi dengan larutan AgNO₃ sampai terbentuk warna merah kecoklatan.
4. Catat volume larutan AgNO₃
5. Lakukan titrasi secara triplo.

3.9. Analisa Data

Sesuai dengan analisa jenis penelitian, data pada penelitian ini diolah dengan Microsoft Excel dan disajikan dalam bentuk tabulasi. Kemudian hasilnya dianalisa melalui pembahasan serta diambil kesimpulan apakah pemeriksaan klorin sesudah dilakukan perendaman selama 3 menit, 6 menit, 9 menit, seperti proses perendaman biasanya dilakukan oleh masyarakat telah memenuhi persyaratan atau tidak untuk dikonsumsi disesuaikan dengan peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Nomor 11 Tahun (2019) Pasal 3 Ayat 2.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang diperoleh dari analisa kadar klorin pada kantong teh celup, yang dilakukan secara kualitatif menggunakan larutan perak nitrat dengan menit yang berbeda menunjukkan bahwa 1 teh celup positif mengandung klorin pada menit Ke-3. Sedangkan pada menit ke-6 dan 9 setiap sampel teh celup positif mengandung klorin seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil Analisa Klorin Pada Kantong Teh Celup Menggunakan Perak Nitrat (AgNO_3)

Sampel	Waktu Seduhan		
	3 Menit	6 Menit	9 Menit
Sampel A	Positif	Positif	Positif
Sampel B	Negatif	Positif	Positif
Sampel C	Negatif	Positif	Positif
Sampel D	Negatif	Positif	Positif
Sampel E	Negatif	Positif	Positif

Dapat dilihat Tabel 4.2 hasil penelitian analisa klorin pada kantong teh celup menggunakan larutan timbal asetat, dipeoleh hasil yang sama dengan pengujian kantong teh celup menggunakan larutan perak nitrat.

Tabel 4.2. Hasil Analisa Klorin Pada Kantong Teh Celup Menggunakan Timbal Asetat (PbCH_3COO)

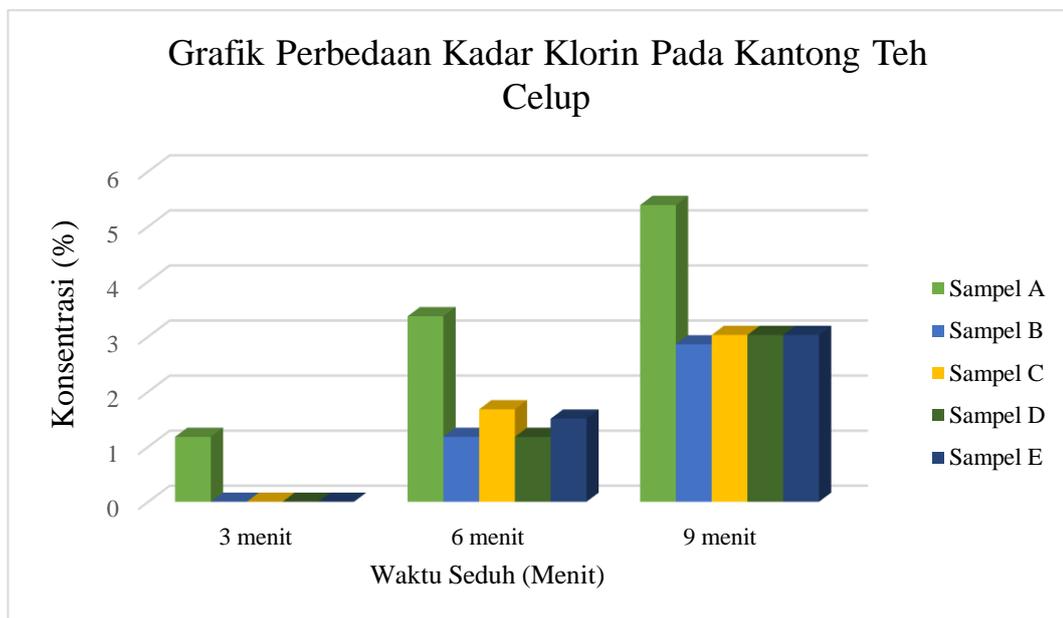
Sampel	Waktu Seduhan		
	3 Menit	6 Menit	9 Menit
Sampel A	Positif	Positif	Positif
Sampel B	Negatif	Positif	Positif
Sampel C	Negatif	Positif	Positif
Sampel D	Negatif	Positif	Positif
Sampel E	Negatif	Positif	Positif

Berdasarkan penelitian analisa klorin pada kantong teh celup yang dilakukan secara kuantitatif, dengan metode titrasi argentometri diperoleh hasil dengan kadar klorin yang berbeda pada setiap sampel teh celup. Pada Gambar 4.1 dapat dilihat perbandingan kadar klorin berdasarkan waktu perendamannya. Semakin lama waktu perendaman teh, maka kadar klorin akan mengalami peningkatan kadar

Lampiran Surat Balasan Penelitian

klorin pada waktu seduhan menit ke-3 pada sampel A sebanyak 1,18 % sedangkan sampel lainnya negatif sehingga tidak dilanjutkan ke proses titrasi.. Di waktu seduhan menit ke-6 kadar tertinggi terdapat pada sampel A yaitu sebanyak 3,37 %. Pada waktu seduhan menit ke-9, kadar klorin tertinggi pada sampel A sebanyak 5,39 %.

Pada Gambar 4.1 dapat dilihat perbandingan kadar klorin berdasarkan waktu perendamannya. Semakin lama waktu perendaman teh, maka kadar klorin akan mengalami peningkatan..



Gambar 4.1 Grafik perbedaan kadar klorin (%) pada kantong teh celup berdasarkan waktu seduhan.

4.2. Pembahasan

Pada penelitian ini peneliti menggunakan sampel dari 5 merek teh celup yang diperjual belikan di Pasar Tradisional Palapa Pulo Brayan. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Kesehatan Makanan dan Minuman Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan. Sampel yang di uji terlebih dahulu diseduh menggunakan air mendidih (100°C) dengan waktu seduh yang berbeda yaitu 3, 6, 9 menit. Penelitian ini menggunakan uji kualitatif dan kuantitatif, dimana pada uji kualitatif

Lampiran Surat Balasan Penelitian

menggunakan larutan Perak Nitrat dan Timbal Asetat. Sedangkan uji kuantitatif menggunakan metode titrasi argentometri.

Sampel yang digunakan pada penelitian adalah teh celup yang direndam dengan aquadest 250 ml. Peneliti menggunakan aquadest agar kadar klorin yang didapat hanya dari kantong teh celup, bukan dari campuran air minum pada umumnya. Dilakukannya analisis ini dikarenakan kertas kantong teh celup dipituhkan menggunakan klorin untuk mempercantik kemasan kantong teh celup, dan setelah dilakukan penelitian sampel teh menunjukkan hasil positif mengandung klorin. Pada analisa kuantitatif menunjukkan bahwa setiap sampel memiliki kadar klorin yang berbeda.

Dari penelitian yang sudah dilakukan, diperoleh hasil pada uji kualitatif menggunakan larutan perak nitrat dan timbal asetat, dimana pada waktu seduhan menit ke-3 hanya sampel A yang positif, sedangkan sampel B, C, D, E menunjukkan hasil negatif. Di waktu seduhan ke-6 dan 9 menit seluruh sampel menunjukkan hasil positif seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan Tabl 4.2. Sedangkan pada uji kuantitatif menggunakan metode titrasi argentometri, didapatkan hasil di menit ke-3 hanya pada sampel A yaitu 1,18 %. Di menit ke-6 sampel A lebih banyak mengandung klorin yaitu 3,37 % daripada sampel C 1,68 % dan sampel D 1,51%, sedangkan kadar klorin terendah terdapat pada sampel B dan E yaitu 1,18 %. Kadar klorin dengan waktu seduhan 9 menit sampel A juga mengandung lebih banyak klorin yaitu 5,39 % dari pada sampel C, D dan E yang dimana kadar klorinnya 3,03 %. Untuk kadar terendah terdapat pada sampel B 2,86 %.

Berdasarkan data Gambar 4.1 menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyeduhan teh, maka kadar klorin semakin tinggi. Hasil yang telah didapat pada penilitian ini sejalan dengan peneitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rebekka Fani (2018). Hasil yang diperoleh yaitu kadar klorin tertinggi diperoleh pada sampel C (lama perendaman 9 menit) yaitu sebesar 0,318 ppm dan kadar klorin terendah diperoleh pada sampel B (lamaperendaman 3 menit) yaitu sebesar 0,056 ppm. Begitu pula dengan penelitian Hangga Anuraga (2016) dimana waktu perebusan 4 menit didapatkan hasil paling rendah pada sampel 2 (1,5 mg/L) dan yang paling tinggi pada sampel 3 (1,7 mg/L). Diwaktu perebusan 8 menit

Lampiran Surat Balasan Penelitian

didapatkan hasil terendah pada sampel 2 (2,5 mg/L), dan yang tertinggi pada sampel 1 (2,7 mg/L). Hal ini membuktikan bahwa benar terdapat peningkatan kadar klorin seiring dengan lamanya waktu seduhan. Apabila kantong teh direndam terlalu lama, maka klorin yang terdapat pada kantong teh tersebut akan larut bersama dengan air (Sobri, 2018). Hal ini juga didukung oleh sifat klorin yang dapat larut dalam air.

Menurut peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Nomor 11 Tahun (2019) Pasal 3 Ayat 2 perihal Bahan Tambahan Pangan, klorin tidak tercatat menjadi salah satu Bahan Tambahan Pangan (BTP) dalam kelompok pemutih dan pematang tepung. Oleh sebab itu, terdapatnya zat klorin pada kertas kantong teh celup merupakan suatu persoalan yang wajib diperhatikan agar tidak membahayakan bagi kesehatan. Kadar klorin yang dihasilkan pada penelitian kantong teh celup ini berkisar 1,18 % - 5,39 %. Data tersebut menunjukkan bahwa 5 merk teh celup mengandung klorin dan tidak aman dikonsumsi. Sesuai dengan peraturan BPOM, klorin tidak diperbolehkan dalam produksi pangan. Meskipun kadar klorin yang dihasilkan tidak terlalu besar nilainya tetapi perlu diwaspadai akan dampak kedepannya. Klorin dapat diubah menjadi asam hipoklorit yang dapat menembus sel dan bereaksi dengan protein sitoplasma untuk membentuk turunan N-kloro yang merusak struktur sel. Gejala dapat segera terlihat atau tertunda selama beberapa jam. Dampak yang ditimbulkan untuk kesehatan dari bahan pangan yang mengandung klorin baru akan muncul 15 hingga 20 tahun mendatang. Akan tetapi, dampak klorin ini dapat muncul lebih cepat jika konsumen secara terus-menerus mengonsumsi bahan pangan yang mengandung klorin. Gangguan kesehatan yang dapat ditimbulkan akibat mengonsumsi bahan pangan yang mengandung klorin dalam jangka panjang menyebabkan penyakit pada paru-paru seperti pneumonitis, sesak nafas, emfisema, dan bronkitis. (Mardella, 2017)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada waktu seduhan 3 menit sampel yang positif hanya sampel A dan sampel lainnya negatif. Sedangkan waktu seduhan 6 dan 9 menit, sampel A, B, C, D, E menunjukkan hasil positif.
2. Kadar klorin dengan waktu seduhan 3 menit pada sampel A sebanyak (1,18 %), sedangkan sampel B, C, D, E negatif sehingga tidak dilanjutkan ke tahap titrasi.
3. Waktu seduhan 6 menit menunjukkan bahwa kadar klorin tertinggi terdapat pada sampel A (3,37%) dan kadar klorin yang terendah terdapat pada sampel B dan D (1,18%).
4. Kadar klorin dengan waktu seduhan 9 menit didapatkan hasil tertinggi pada sampel A sebanyak (5,39%) dan kadar klorin terendah terdapat pada sampel B (2,86%).

5.2. Saran

Bagi masyarakat diharapkan lebih memerhatikan waktu dalam menyeduh teh celup agar tidak terlalu lama. Karena dikhawatirkan klorin yang terdapat pada teh celup akan semakin larut dalam air seduhan teh yang akan dikonsumsi, yang nanti dapat menimbulkan dampak yang tidak baik bagi tubuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S. (2021). *Analisis Kadar Klorida Pada Sampel Air Sumur Menggunakan Metode Argentometri Berdasarkan SNI 6989.19.2009*. Jambi
- Alfariki, L, O. Kusnan, A. (2022). *Pengaruh Teh Hijau Dalam Menurunkan Tekanan Darah*. *Jurnal Ilmiah Ilmu Keperawatan*. Vol 13. No 1.
- Ali, H., Rahmawati, U. (2018). *Efektivitas Konsentrasi Klorin Terhadap Daya Tetas Telur Nyamuk Aedes aegypti*. *Journal of Nursing and Public Health*. Vol 6. No 2. Halaman 41-45.
- Aminah, S. (2019). *Analisa Kandungan Klorin Pada Beras Yang Beredar Di Pasar Tradisional Makassar Menggunakan Metode Argentometri Volhard*. Makassar.
- Anuraga, H. (2016). *Kadar Klorin Pada Pembungkus Teh Celup dengan Variasi Waktu Berbeda Pada Suhu Titik Didih (Direbus)*. (Doctoral dissertation, STIKES Insan Cendekia Medika Jombang.
- Asra, A. (2017). *Uji Kualitatif Klorin Pada Beras Putih Yang Dijual Di Pasar Anduonohu Kota Kendari*. Diploma Tesis.
- Asrina, R., & Anganria, J. (2019). *Analisis kualitatif klorin (Cl₂) Pada Beras Putih Yang Beredar di Pasar Tradisional Daya kota makassar*. *Jurnal Farmasi Sandi Karsa*, 5(1), 1-4.
- Devianti, V. A., & Yulianti, C. H. (2018). *Identifikasi dan penetapan kadar klorin dalam pembalut wanita yang beredar di Kelurahan Ketintang dengan metode titrasi iodimetri*. *Journal Pharmasci*. Vol 3. No 1. Halaman 9-12.
- Dewi, L, P, P. (2022). *Gambaran Angka Lempeng Total Pada Minuman Teh Yang Dijual Di Rumah Makan Di Jalan Nangka Utara*. Denpasar.

Lampiran Surat Balasan Penelitian

- Dewitayani, Sulaiman, M, I., Widayat, H, P. (2019). *Studi Pembuatan Teh celup Daun Ruku-Ruku (Ocimum tenuiflorum L.) Dengan Penambahan Bubuk Jahe Sebagai Minuman Penyegar*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah. Vol 4. No 1.
- Fani, R. (2018). *Analisa Kadar Klorin Pada Kantong Teh Celup Berdasarkan Lamanya Perendaman Yang diPerdagangkan di Supermarket Irian Jalan Aksara Medan Tembung*. Diploma Tesis. Medan.
- Firmansyah, D. (2022). *Sistem Monitoring Dan Pengendalian Mesin Pendingin Pada Proses Produksi Teh Hijau Berbasis Internet Of Things (Iot)*. (Doctoral dissertation, Universitas Komputer Indonesia).
- Gunawan, Y. (2022). *Pengaruh Penambahan Bubuk Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) Terhadap Karakteristik Minuman Teh Oolong*. Diploma Tesis. Universitas Andalas.
- Halimah, Marlina, L., Widada, A. (2018). *Pengaruh Waktu Dan Waktu Seduh Terhadap Klorin Teh Celup Di Poltekkes Kemenkes Bengkulu*. Jurna Media Kesehatan. Vol 5. No 1.
- Handayani, A, S. Christwardana, M. Chrisvinlya. Negara, A. R. S. (2019). *Pra Rancangan Pabrik Kertas Filter Teh KApasitas 32 Ton/Hari*. Institut Teknologi Indonesia. Tangerang Selatan.
- Ikmanila, R., Mukson, S. H., & Setiyawan, H. (2018). *Analisis preferensi konsumen rumah tangga terhadap teh celup di Kota Semarang*. J Optimum, 8(1), 1-14.
- Jangga, A. Saparuddin, L. Surya, S. (2022). *Penyuluhan Dampak Klorin Terhadap Kesehatan dan Cara Pemeriksaannya Di Wilayah Desa Parangbaddo Kecamatan Polongbangkeng Utara Kabupaten Takalar*. Jurnal Pengabdian Mandiri. Vol 1. No 9.

Lampiran Surat Balasan Penelitian

- Kisra, S, W. (2019). *Identifikasi Zat Klorin (Cl₂) Pada Lontong Yang Dijual Di Pasar Tradisional Kota Pekanbaru*. Diploma Tesis. Riau.
- Lalu, N, A, S. (2022). *Kesehatan Lingkungan Dan Lingkungan Hidup*. Bandung : CV. Media Sains Indonesia.
- Lestari, R. Asiah, N. Inaku, A, H, R. (2021). *Gambaran Pengetahuan Dan Sikap Pembeli Terhadap Kandungan Klorin Pada Beras Yang Dijual Di pasar Kranji Bekasi*. Jurnal Kesehatan Lingkungan. Vol 18. No. 2. Halaman 81-86.
- Mardella, F. (2017). *Studi Kasus Kandungan Klorin Secara Kualitatif dan Kuantitatif Pada Daging Ayam (Gallus domesticus) Di Pasar Tradisional Di Kota Bandung*. Doctoral Disertasi. Fakultas Teknik.
- Muawanah. Rianto, M, R. Wahyuni. (2019). *Analisa Klorin (Cl₂) Pada Kantong Teh celup Berbagai Merk Di Kota Makassar*. Jurnal Medika. Vol 4. No 1.
- Nadhila, F. (2022). *Karakteristik Minuman Fungsional Kombucha Berdasarkan Jenis Teh dan Waktu Fermentasi Dengan Penambahan Sari Buah Naga Merah*. Tesis. Universitas Muhamadiyah Malang.
- Nainggolan, I (2018). *Tanggung Jawab Pidana Bagi Pelaku Usaha Yang Menggunakan Bahan Tambahan Pangan (BTP) Berbahaya Pada Produk Pangan*. Jurnal Edutech. Vol 4. No 2.
- Prasdiantika, R., Agustin, N, C., Purwaningrun, S, D., Soehartono. (2021). *Peningkatan Peran Masyarakat Kelurahan Sendangmulyo Tanggap Bahaya Penyalahgunaan Bahan Tambah Makanan (BTM) Pengawet Dan Pewarna Non Pangan*. Merdeka Internasional Jurnal Interdisiplin. Vol 1. No 1.

Lampiran Surat Balasan Penelitian

- Silaban, S. E. S., Marsaulina, I., & Chahaya, I. (2015). *Analisis Kandungan Klorin pada Air Teh Celup Berdasarkan Suhu dan Waktu Pencelupan Tahun 2013*. Jurnal Lingkungan dan Keselamatan Kerja, 3(2).
- Sobri, S. (2018). *Analisa Kuantitatif Klorin Pada Kerts Kantong Teh Celup*. Diploma Tesis. Medan.
- Syaharul, N, A. (2016). *Analisa kadar Klorin Pada Air Kolam Renang Di Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang*. Doctoral disertasion. Jombang.
- Tjiptaningdyah, I, R. (2017). *Analisis Keamanan Pangan Pada Beras Kajian Dari Kandungan Klorin*. Teknoboyo. Vol 1. No 1.
- Utami, R. (2018). *Pengaruh Kebiasaan Mengonsumsi Teh Terhadap Kadar Asam Urat Darah*. Diploma Tesis. Universitas Muhamadiyah Surabaya.
- Wansi, S., & Wael, S. (2014). *Analisis kadar klorin pada teh celup berdasarkan waktu seduhan*. BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan. Vol 1. No 1, 22-31.
- Wulandari, R. (2022). *Manfaat & Khasiat Teh, Kopi, Susu, dan Gula Untuk Kesehatan dan Kecantikan*. Yogyakarta : Rapha Publishing.
- Yusaerah, N., Jumiaty, H., Dewadi, M, F., Rustiah, W. Rahmawati., Faisal, A, P., Amin, I, I., Muawanah, Hutami, A, T., Darmayani, S., Helilusiatiningsih, N. (2022). *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Padang : PT. Global Eksekutif Teknologi.
- Zahro, F. (2015). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Teh Hijau (Camellia sinensis L) Terhadap Pertumbuhan (Streptococcus mutans)*. Skripsi. Jember.
- Zulkarnaen, I. (2021). *Evaluasi Pencucian Luka Menggunakan Bahan Klorin Terhadap Proses Penyembuhan Luka Kaki Diabetik*. Tesis. Makassar.

Lampiran Surat Balasan Penelitian

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DAFTAR PRIBADI

Nama : Intan Ariska
NIM : P07534020099
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 22 Maret 2002
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Status Dalam Keluarga : Anak ke-2 dari 2 bersaudara
Alamat : Jl. Kayu Putih No. 7 Lk. VII Kec. Medan Deli
No. Telepon : 082284960221

RIWAYAT PENDIDIKAN

Tahun 2008-2014 : SD Swasta Bahagia
Tahun 2014-2016 : SMP Swasta Laksamana Martadinata
Tahun 2017-2019 : SMK Kesehatan Imelda Medan

Lampiran Surat Balasan Penelitian

Lampiran 2. Surat Etical Clearen

 KEMENKES RI	KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA KOMISI ETIK PENELITIAN 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 email : kepk.poltekkesmedan@gmail.com	
--	--	---

**PERSETUJUAN KEPK TENTANG
PELAKSANAAN PENELITIAN BIDANG KESEHATAN
Nomor: 01.2287 /KEPK/POLTEKKES KEMENKES MEDAN 2023**

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian usulan penelitian yang berjudul :

**“Analisa Kadar Klorin Pada Kantong Teh Celup Berdasarkan Waktu Seduhan
Menggunakan Metode Argentometri”**

Yang menggunakan manusia dan hewan sebagai subjek penelitian dengan ketua Pelaksana/
Peneliti Utama : **Intan Ariska**
Dari Institusi : **Prodi D-III Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan**

Dapat disetujui pelaksanaannya dengan syarat :
Tidak bertentangan dengan nilai – nilai kemanusiaan dan kode etik penelitian..
Melaporkan jika ada amandemen protokol penelitian.
Melaporkan penyimpangan/ pelanggaran terhadap protokol penelitian.
Melaporkan secara periodik perkembangan penelitian dan laporan akhir.
Melaporkan kejadian yang tidak diinginkan.

Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol dengan masa berlaku maksimal selama 1 (satu) tahun.

Medan, 12 Juni 2023
Komisi Etik Penelitian Kesehatan
Poltekkes Kemenkes Medan


Dr. Johnson P Sihombing, MSc, Apt.
NIP. 196901302003121001

Lampiran Surat Balasan Penelitian

Lampiran 3. Kartu Bimbingan

	KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA		
PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS POLTEKKES KEMENKES MEDAN			
KARTU BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH T.A. 2022/2023			
NAMA	: Intan Ariska		
NIM	: P07534020099		
NAMA DOSEN PEMBIMBING	: Dian Pratiwi, M. Si		
JUDUL KTI	: Analisa Kadar Klorin Pada Kantong Teh Celup Berdasarkan Waktu Seduhan Menggunakan Metode Argentometri		
NO	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf
1.	26 Oktober 2022	Pengajuan judul KTI	
2.	31 Oktober 2022	Acc judul KTI	
3.	07 November 2022	Diskusi mengenai alat dan prosedur	
4.	16 November 2022	Pengajuan BAB I	
5.	06 Desember 2022	Perbaikan BAB I dan Pengajuan BAB II-III	
6.	27 Januari 2023	Perbaikan BAB I – BAB III	
7.	15 Februari 2023	Perbaikan BAB II dan BAB III	
8.	27 Februari 2023	Acc proposal	
9.	26 Mei 2023	Pengajuan BAB IV dan V	
10.	08 Juni 2023	Perbaikan BAB IV dan V	

Diketahui Oleh,
Dosen Pembimbing


Dian Pratiwi, M. Si
NIP. 199306152020122006

Lampiran Surat Balasan Penelitian

Lampiran 4. Perhitungan Kadar Klorin Pada Kantong Teh Celup

1. Sampel A (3 menit)

Volume Titration Sample

$$V_1 = 1,3 \text{ mL}$$

$$V_2 = 1,1 \text{ mL} \quad \text{Volume rata-rata} = 1,3 + 1,1 + 1,2 = 1,2 \text{ mL}$$

$$V_3 = 1,2 \text{ mL}$$

$$\text{Volume Titration Blanko} = 0,5 \text{ ml}$$

$$\text{Normalitas AgNO}_3 = 0,0952 \text{ N}$$

$$\text{Bm (Cl)} = 35,45 \mu$$

$$\begin{aligned} \text{Klorin (\%)} &= \frac{(V_1 - V_2) \times N \text{ AgNO}_3 \times \text{BM (Cl)}}{\text{Massa Sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{(1,2 - 0,5) \times 0,0952 \times 35,45}{2 \text{ g}} \times 100\% \\ &= \frac{0,7 \times 0,0952 \times 35,45}{2 \text{ g}} \times 100\% \\ &= \mathbf{1,18 \%}. \end{aligned}$$

2. Sampel A (6 menit)

Volume Titration Sample

$$V_1 = 2,0 \text{ mL}$$

$$V_2 = 2,5 \text{ mL} \quad \text{Volume rata-rata} = 2,0 + 2,5 + 2,5 = 2,5 \text{ mL}$$

$$V_3 = 2,5 \text{ mL}$$

$$\text{Volume Titration Blanko} = 0,5 \text{ ml}$$

$$\text{Normalitas AgNO}_3 = 0,0952 \text{ N}$$

$$\text{Bm (Cl)} = 35,45 \mu$$

$$\begin{aligned} \text{Klorin (\%)} &= \frac{(V_1 - V_2) \times N \text{ AgNO}_3 \times \text{BM (Cl)}}{\text{Massa Sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{(2,5 - 0,5) \times 0,0952 \times 35,45}{2 \text{ g}} \times 100\% \\ &= \frac{2 \times 0,0952 \times 35,45}{2 \text{ g}} \times 100\% \\ &= \mathbf{3,37 \%} \end{aligned}$$

Lampiran Surat Balasan Penelitian

3. Sampel A (9 menit)

Volume Titration Sample

$$V_1 = 3,2 \text{ mL}$$

$$V_2 = 3,7 \text{ mL} \quad \text{Volume rata-rata} = 3,2 + 3,7 + 3,7 = 3,7 \text{ mL}$$

$$V_3 = 3,7 \text{ mL}$$

$$\text{Volume Titration Blanko} = 0,5 \text{ ml}$$

$$\text{Normalitas AgNO}_3 = 0,0952 \text{ N}$$

$$\text{Bm (Cl)} = 35,45 \mu$$

$$\begin{aligned} \text{Klorin (\%)} &= \frac{(V_1 - V_2) \times N \text{ AgNO}_3 \times \text{BM (Cl)}}{\text{Massa Sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{(3,7 - 0,5) \times 0,0952 \times 35,45}{2 \text{ g}} \times 100\% \\ &= \frac{3,2 \times 0,0952 \times 35,45}{2 \text{ g}} \times 100\% \\ &= \mathbf{5,39 \%} \end{aligned}$$

4. Sampel B (6 menit)

Volume Titration Sample

$$V_1 = 1,0 \text{ mL}$$

$$V_2 = 1,2 \text{ mL} \quad \text{Volume rata-rata} = 1,0 + 1,2 + 1,2 = 1,2 \text{ mL}$$

$$V_3 = 1,2 \text{ mL}$$

$$\text{Volume Titration Blanko} = 0,5 \text{ ml}$$

$$\text{Normalitas AgNO}_3 = 0,1 \text{ N}$$

$$\text{Bm (Cl)} = 35,45 \mu$$

$$\begin{aligned} \text{Klorin (\%)} &= \frac{(V_1 - V_2) \times N \text{ AgNO}_3 \times \text{BM (Cl)}}{\text{Massa Sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{(1,2 - 0,5) \times 0,0952 \times 35,45}{2 \text{ g}} \times 100\% \\ &= \frac{0,7 \times 0,0952 \times 35,45}{2 \text{ g}} \times 100\% \\ &= \mathbf{1,18 \%} \end{aligned}$$

Lampiran Surat Balasan Penelitian

5. Sampel B (9 menit)

Volume Titration Sample

$$V_1 = 2,0 \text{ mL}$$

$$V_2 = 2,3 \text{ mL} \quad \text{Volume rata-rata} = 2,0 + 2,3 + 2,4 = 2,2 \text{ mL}$$

$$V_3 = 2,4 \text{ mL}$$

$$\text{Volume Titration Blank} = 0,5 \text{ ml}$$

$$\text{Normality AgNO}_3 = 0,1 \text{ N}$$

$$\text{Bm (Cl)} = 35,45 \mu$$

$$\begin{aligned} \text{Klorin (\%)} &= \frac{(V_1 - V_2) \times N \text{ AgNO}_3 \times \text{BM (Cl)}}{\text{Massa Sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{(2,2 - 0,5) \times 0,0952 \times 35,45}{2 \text{ g}} \times 100\% \\ &= \frac{1,7 \times 0,0952 \times 35,45}{2 \text{ g}} \times 100\% \\ &= \mathbf{2,86 \%} \end{aligned}$$

6. Sampel C (6 menit)

Volume Titration Sample

$$V_1 = 1,3 \text{ mL}$$

$$V_2 = 1,5 \text{ mL} \quad \text{Volume rata-rata} = 1,3 + 1,5 + 1,7 = 1,5 \text{ mL}$$

$$V_3 = 1,7 \text{ mL}$$

$$\text{Volume Titration Blank} = 0,5 \text{ ml}$$

$$\text{Normality AgNO}_3 = 0,1 \text{ N}$$

$$\text{Bm (Cl)} = 35,45 \mu$$

$$\begin{aligned} \text{Klorin (\%)} &= \frac{(V_1 - V_2) \times N \text{ AgNO}_3 \times \text{BM (Cl)}}{\text{Massa Sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{(1,5 - 0,5) \times 0,0952 \times 35,45}{2 \text{ g}} \times 100\% \\ &= \frac{1 \times 0,0952 \times 35,45}{2 \text{ g}} \times 100\% \\ &= \mathbf{1,68 \%} \end{aligned}$$

Lampiran Surat Balasan Penelitian

7. Sampel C (9 menit)

Volume Titration Sample

$$V_1 = 2,1 \text{ mL}$$

$$V_2 = 2,3 \text{ mL} \quad \text{Volume rata-rata} = 2,1 + 2,3 + 2,3 = 2,3 \text{ mL}$$

$$V_3 = 2,3 \text{ mL}$$

Volume Titration Blanko = 0,5 ml

Normalitas AgNO_3 = 0,1 N

Bm (Cl) = 35,45 μ

$$\begin{aligned} \text{Klorin (\%)} &= \frac{(V_1 - V_2) \times N \text{ AgNO}_3 \times \text{BM (Cl)}}{\text{Massa Sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{(2,2 - 0,5) \times 0,09521 \times 35,45}{2 \text{ g}} \times 100\% \\ &= \frac{1,7 \times 0,0952 \times 35,45}{2 \text{ g}} \times 100\% \\ &= \mathbf{3,03 \%} \end{aligned}$$

8. Sampel D (6 menit)

Volume Titration Sample

$$V_1 = 1,1 \text{ mL}$$

$$V_2 = 1,4 \text{ mL} \quad \text{Volume rata-rata} = 1,1 + 1,4 + 1,3 = 1,2 \text{ mL}$$

$$V_3 = 1,3 \text{ mL}$$

Volume Titration Blanko = 0,5 ml

Normalitas AgNO_3 = 0,1 N

Bm (Cl) = 35,45 μ

$$\begin{aligned} \text{Klorin (\%)} &= \frac{(V_1 - V_2) \times N \text{ AgNO}_3 \times \text{BM (Cl)}}{\text{Massa Sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{(1,2 - 0,5) \times 0,0952 \times 35,45}{2 \text{ g}} \times 100\% \\ &= \frac{0,7 \times 0,0952 \times 35,45}{2 \text{ g}} \times 100\% \\ &= \mathbf{1,18 \%} \end{aligned}$$

Lampiran Surat Balasan Penelitian

9. Sampel D (9 menit)

Volume Titrasi Sampel

$$V_1 = 2,0 \text{ mL}$$

$$V_2 = 2,3 \text{ mL} \quad \text{Volume rata-rata} = 2,0 + 2,3 + 2,3 = 2,3 \text{ mL}$$

$$V_3 = 2,3 \text{ mL}$$

Volume Titrasi Blanko = 0,5 ml

Normalitas AgNO_3 = 0,1 N

Bm (Cl) = 35,45 μ

$$\begin{aligned} \text{Klorin (\%)} &= \frac{(V_1 - V_2) \times N \text{ AgNO}_3 \times \text{BM (Cl)}}{\text{Massa Sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{(2,3 - 0,5) \times 0,0952 \times 35,45}{2 \text{ g}} \times 100\% \\ &= \frac{1,8 \times 0,0952 \times 35,45}{2 \text{ g}} \times 100\% \\ &= \mathbf{3,03 \%} \end{aligned}$$

10. Sampel E (6 menit)

Volume Titrasi Sampel

$$V_1 = 1,5 \text{ mL}$$

$$V_2 = 1,3 \text{ mL} \quad \text{Volume rata-rata} = 1,5 + 1,3 + 1,5 = 1,5 \text{ mL}$$

$$V_3 = 1,5 \text{ mL}$$

Volume Titrasi Blanko = 0,5 ml

Normalitas AgNO_3 = 0,1 N

Bm (Cl) = 35,45 μ

$$\begin{aligned} \text{Klorin (\%)} &= \frac{(V_1 - V_2) \times N \text{ AgNO}_3 \times \text{BM (Cl)}}{\text{Massa Sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{(1,5 - 0,5) \times 0,0952 \times 35,45}{2 \text{ g}} \times 100\% \\ &= \frac{0,9 \times 0,0952 \times 35,45}{2 \text{ g}} \times 100\% \\ &= \mathbf{1,51 \%} \end{aligned}$$

Lampiran Surat Balasan Penelitian

11. Sampel E (9 menit)

Volume Titrasi Sampel

$$V_1 = 2,2 \text{ mL}$$

$$V_2 = 2,5 \text{ mL} \quad \text{Volume rata-rata} = 2,2 + 2,5 + 2,3 = 2,3 \text{ mL}$$

$$V_3 = 2,3 \text{ mL}$$

Volume Titrasi Blanko = 0,5 ml

Normalitas AgNO_3 = 0,1 N

Bm (Cl) = 35,45 μ

$$\begin{aligned} \text{Klorin (\%)} &= \frac{(V_1 - V_2) \times N \text{ AgNO}_3 \times \text{BM (Cl)}}{\text{Massa Sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{(2,3 - 0,5) \times 0,1 \times 35,45}{2 \text{ g}} \times 100\% \\ &= \frac{1,8 \times 0,1 \times 35,45}{2 \text{ g}} \times 100\% \\ &= \mathbf{3,03 \%} \end{aligned}$$

Lampiran Surat Balasan Penelitian

Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian

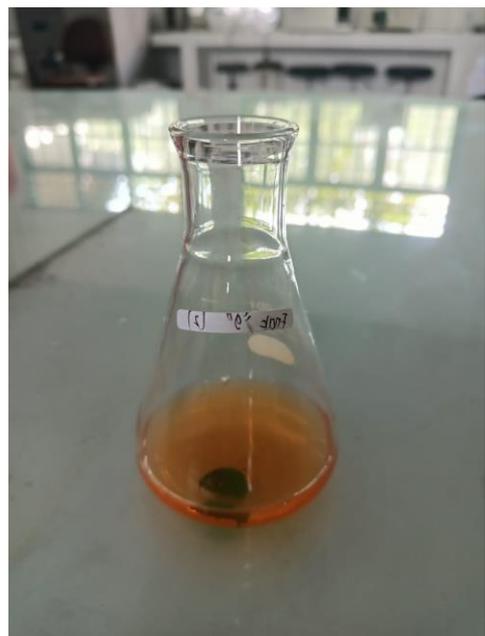
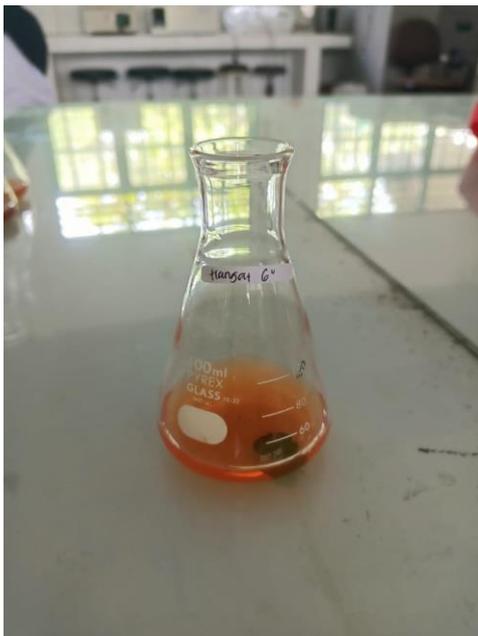


Uji kualitatif sampel menggunakan larutan AgNO_3



Uji kualitatif sampel menggunakan larutan PbCH_3COO

Lampiran Surat Balasan Penelitian



Lampiran Surat Balasan Penelitian



Titration Sampel A, B,C, D, E



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL TENAGA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
 Jl. Jamin Ginting KM. 13,5 Kel. Laucih Medan Tuntungan Kode Pos : 20136
 Telepon : 061- 8368633 Fax : 061- 8368644
 Website : www.poltekkes-medan.ac.id email : poltekkes_medan@yahoo.com



LAPORAN HASIL PENELITIAN

No. PM 102.04/100/103/584/2023

Bersama ini kami lampirkan hasil dari penelitian :

Nama : Intan Ariska
 NIM : P07534020099
 Jurusan/ Prodi : D-III Teknologi laboratorium medis.
 Institusi : Poltekkes Kemenkes Medan.
 Judul : Analisa Kadar Klorin Pada Kantong Teh Celup Berdasarkan Waktu Seduhan Menggunakan Metode Argentometri
 Tanggal Masuk : Rabu, 03 Mei 2023
 Lokasi : Laboratorium Kimia Kesehatan Makanan Dan MinumanTknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan
 Pengujian Laboratorium : Metode Titrasi Argentometri
 Sample Uji : Teh Celup
 Tanggal Selesai : Kamis 04 Mei 2023
 Hasil Analisa

Hasil Analisa Klorin Pada Kantong Teh Celup Menggunakan Perak Nitrat (AgNO₃)

Sampel	Waktu Seduhan		
	3 Menit	6 Menit	9 Menit
Sampel A	Positif	Positif	Positif
Sampel B	Negatif	Positif	Positif
Sampel C	Negatif	Positif	Positif
Sampel D	Negatif	Positif	Positif
Sampel E	Negatif	Positif	Positif

Hasil Analisa Klorin Pada Kantong Teh Celup Menggunakan Timbal Asetat (PbCH₃COO)

Sampel	Waktu Seduhan		
	3 Menit	6 Menit	9 Menit
Sampel A	Positif	Positif	Positif
Sampel B	Negatif	Positif	Positif
Sampel C	Negatif	Positif	Positif
Sampel D	Negatif	Positif	Positif
Sampel E	Negatif	Positif	Positif



Lampiran Surat Balasan Penelitian

Hasil Kadar Klorin Pada Kantong Teh Celup Menggunakan Titras Argentometri
Hasil Analisa Klorin Pada Kantong Teh Celup Menggunakan Timbal Asetat
(PhCH₃COO)

Sampel	Konsentrasi Klorin Pada kantong Teh Celup (%) Dalam Waktu (menit)		
	3 Menit	6 Menit	9 Menit
Sampel A	1,18%	3,37%	5,39%
Sampel B	-	1,18%	2,86%
Sampel C	-	1,68%	3,03%
Sampel D	-	1,18%	3,03%
Sampel E	-	1,51%	3,03%

Catatan :

1. Hasil uji di atas hanya berlaku untuk sampel yang diuji
2. Laporan hasil uji ini terdiri dari 2 halaman
3. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan sejiin tertulis dari
LABORATORIUM BAKTERIOLOGI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLTEKKES KEMENKES MEDAN
4. Laporan melayani pengaduan/ komplain maksimum 1 (satu) minggu terhitung tanggal penyerahan LHP (Laporan Hasil Penelitian)

Mengetahui,
Kajur. Teknologi Laboratorium Medis
Prod D III

Nita Andriani Lubis, S. Si M, Biomed
NIP. 198012242009122001



Medan, 16 Mei 2023

Ka. Unit Laboratorium TLM



Sri Bulan Nasution, ST, MKes
NIP. 197104061994032002