

**KADAR KLOORIN PADA PEMBUNGKUS TEH CELUP
DENGAN VARIASI WAKTU BERBEDA PADA SUHU TITIK
DIDIH (DIREBUS)**

KARYA TULIS ILMIAH



**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA
JOMBANG
2016**

**KADAR KLOORIN PADA PEMBUNGKUS TEH CELUP
DENGAN VARIASI WAKTU BERBEDA PADA SUHU TITIK
DIDIH (DIREBUS)**

Karya Tulis Ilmiah
Diajukan sebagai salah satu syarat memenuhi persyaratan menyelesaikan Studi
di program Diploma III Analis Kesehatan



**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA
JOMBANG
2016**

KADAR KLORIN PADA PEMBUNGKUS TEH CELUP DENGAN VARIASI WAKTU BERBEDA PADA SUHU TITIK DIDIH (DIREBUS)

Oleh. Hangga Anuraga¹⁾, Awaluddin S., M.kes²⁾, Farach Khanifah, M. Si³⁾

Progam Studi DIII Analisis kesehatan
Stikes ICMe jombang

E-mail hanggaanoraga16@gmail.com

ABSTRAK

Teh merupakan minuman yang paling banyak dikonsumsi masyarakat baik dingin maupun panas, Salah satu produk teh yaitu teh celup. Teh celup merupakan teh yang dibungkus kertas berpori-pori halus dan tahan panas. Pada umumnya kertas menggunakan klorin sebagai pemutih dalam pembuatannya sehingga perlu dilakukan penelitian analisis kandungan klorin pada air teh celup. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan klorin pada air teh celup berdasarkan waktu rebusan.

Penelitian ini merupakan penelitian survei deskriptif. Objek penelitian ini adalah air teh celup yang berasal dari seduhan teh celup dengan air rebusan 4 menit dan 8 menit kemudian diperiksa di Laboratorium Pencemaran Balai Riset Dan Standarisasi Industri Surabaya, menggunakan metode spektrofotometri.

Hasil penelitian pada sampel 1 dengan rebusan waktu 4 menit dengan suhu titik didih 100°C didapatkan hasil 1,6 mg/L dan dalam waktu perebusan 8 menit mengalami kenaikan kadar klorin menjadi 2,7 mg/L, Sampel 2 dengan rebusan titik didih 100°C waktu 4 menit didapatkan hasil 1,5 mg/L dan dalam waktu 8 menit mengalami kenaikan kadar klorin menjadi 2,6 mg/L, Sampel 3 dengan rebusan titik didih 100°C waktu 4 menit didapatkan hasil 1,7 mg/L dan dalam waktu 8 menit mengalami kenaikan 2,6 mg/L.

Berdasarkan dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan kadar klorin pada pembungkus teh celup pada air yang direbus dengan suhu 100°C dalam waktu perebusan 4 menit didapatkan yang paling rendah pada sampel 2 (1,5 mg/L) dan yang paling tinggi pada sampel 3 (1,7mg/L), dengan waktu perebusan 8 menit paling rendah pada sampel 2' (2,5 mg/L) dan tertinggi pada sampel 1' (2,7 mg/L).

Kata kunci : Klorin, Teh Celup

CHLORINE CONTENT IN WRAPPING TEA BAG VARIATION TIME WITH TEMPERATURE IN DIFFERENT BOILING POINT (BOILED)

By. Hangga Anuraga¹⁾, Awaluddin S., M.kes²⁾, Farach Khanifah, M. Si³⁾

**Progam Studi DIII Analisis kesehatan
Stikes ICMe jombang**

E-mail hanggaanoraga16@gmail.com

ABSTRACT

Tea is the most consumed beverage society both cold and hot, One tea product that is teabag. Tea Bag is a tea wrapped in fine and heat-resistant paper. In general, paper using chlorine as bleach in the making so that needs to be done analysis of chlorine content in tea water dye. The purpose of this research is to know the chlorine content in tea water based on boiler time.

This research is a descriptive survey research. The object of this research is tea water dye that comes from boil tea with boiled water 4 minutes and 8 minutes later examined in Laboratory of Pollution Research Institute And Standardization Industry Surabaya, using spectrophotometric method.

Sample 1 with stew time of 4 minutes with temperature of boiling point 100°C obtained result of 1,6 mg / L and in boiling time 8 minutes have increase chlorine level become 2,7 mg / L, Sampel 2 with boiling point boiling 100°C time 4 minutes got result 1.5 mg / L and within 8 minutes increased chlorine level to 2.6 mg / L, Samples 3 with boiling point boiling 100°C at 4 minutes yielded 1.7 mg / L and within 8 minutes increased 2, 6 mg / L.

Based on the research, it can be concluded that the chlorine level on the tea bag wrap in boiled water with temperature 100 ° C in 4 minute boiling time is found the lowest in sample 2 (1.5 mg / L) and the highest in sample 3 (1.7mg / L), with the lowest 8-minute boiling time in the 2 '(2.5 mg / L) sample and the highest in the 1' (2.7 mg / L) sample.

Keywords : Chlorine, Tea Bags

PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH

Judul KTI : Kadar Klorin Pada Pembungkus Teh Celup Dengan Variasi Waktu Berbeda Pada Suhu Titik Didih (Direbus)
Nama Mahasiswa : Hangga Anuraga
NIM : 13.131.0019
Program Studi : D-III Analis Kesehatan

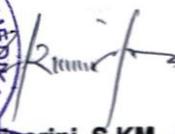
Menyetujui,
Komisi Pembimbing


Awaluddin S., M.kes.
Pembimbing utama


Farach Khanifah, M. Si
Pembimbing Anggota

Mengetahui,


Bambang Tutuko, S.H., S.Kep., Ns., M.H
Ketua STIKes ICme


Erni Setiyorini, S.KM., M.M
Ketua Program Studi

PENGESAHAN PENGUJI

KADAR KLORIN PADA PEMBUNGKUS TEH CELUP DENGAN VARIASI WAKTU BERBEDA PADA SUHU TITIK DIDIH (DIREBUS)

Disusun oleh

Hangga Anuraga

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

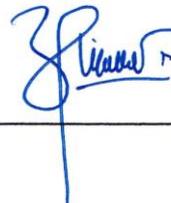
Dinyatakan telah memenuhi syarat

Jombang, 18 juni 2016

Komisi Penguji,

Penguji utama

Evi Rosita S.Si.T.,MM



Penguji anggota

Awaluddin S.,M.kes



Farach Khanifah, M.Si



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : HANGGA ANURAGA

NIM : 131310019

Jenjang : Diploma

Program Studi : Analis Kesehatan

menyatakan bahwa naskah skripsi ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk dari sumbernya.

Jombang, 25 Agustus 2017

Saya yang menyatakan,



HANGGA ANURAGA
NIM : 131310019

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Madiun, Jawa Timur pada tanggal 16 April tahun 1995 dari pasangan Bapak Djodit Sujardwo dan Ibu Suhartini. Penulis merupakan anak ketiga dari lima bersaudara.

Tahun 2007 penulis lulus dari SDN Negeri Tawangrejo, Kecamatan Gemarang, Kabupaten Madiun, Propinsi Jawa Timur. Tahun 2010 penulis lulus dari SMP Negeri 2 Kare, Madiun. Tahun 2013 penulis lulus dari SMA Negeri 1 Saradan, Jawa Timur. Pada tahun 2013 penulis lulus seleksi masuk STIKes ICMe Jombang. Penulis memilih Program Studi DIII Analis Kesehatan dari lima Program Studi yang ada di STIKes ICMe Jombang.

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenarnya.

Jombang, 18 Juni 2016

Hangga Anuraga

13.131.0019

MOTTO

"Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua."

"Kesopanan adalah pengaman yang baik bagi keburukan lainnya."



KATA PENGANTAR

Segala puji syukur peneliti panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penulisan Karya Tulis Ilmiah dengan judul **“Kadar klorin pada pembungkus teh celup dengan variasi waktu berbeda pada suhu titik didih (direbus)”** dapat diselesaikan.

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan sebagai salah satu syarat dalam penelitian yang dilakukan peneliti untuk menyelesaikan Diploma III Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang. Penulis menyadari sepenuhnya tanpa bantuan dari berbagai pihak, maka Karya Tulis Ilmiah ini tidak dapat selesai. Untuk itu, dengan rasa bangga perkenankan penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada H. Bambang Tutuko, S.H., S.Kep., Ns., M.H selaku Ketua STIKes ICMe Jombang, Erni Setiyorini, S.KM., M.M selaku Kaprodi D-III Analis Kesehatan, Evi Rosita S.Si.T.,MM selaku penguji utama, Awaludin S., M.Kes. selaku pembimbing utama, Farach Khanifah selaku pembimbing anggota dan terimakasih banyak untuk Baristand “Balai Riset Dan Standarisasi Industri Surabaya” yang telah membantu dalam proses penyelesaian proposal Karya Tulis Ilmiah dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis hingga terselesaikannya pembuatan Karya Tulis Ilmiah.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dengan itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi tercapainya kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

Jombang, 18 Juni 2016

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRAK.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
MOTTO.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I.PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah.....	4
1.3.Tujuan Penelitian	4
1.4.Manfaat Penelitian.....	4
BAB II.TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1.Teh.....	5
2.2.klorin.....	12
BAB III.KERANGKA KONSEPTUAL.....	24
3.1.Kerangka Konseptual	24
3.2.Penjelasa Kerangka Konseptual.....	25
BAB IV.METODE PENELITIAN.....	26
4.1.Waktu dan Tempat Penelitian.....	26
4.2.Desain Penelitian.....	26

4.3.Kerangka kerja	27
4.4. populasi dan Sampling	28
4.5.Definisi Operasional Variabel	28
4.6 Instrumen Penelitian dan Cara Penelitian.....	29
4.7 Teknik Pengolahan Data dan Analisa Data.....	31
BAB V.HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
5.1 Hasil Penelitian.....	33
5.2 Pembahasan	33
BAB VI.KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
6.1 Kesimpulan.....	37
6.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Sifat fisik klorin.....	14
Tabel 4.2 Definisi operasional variabel	29
Tabel 5.1 Hasil kadar klorin	34



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Dokumentasi Penelitian

Lampiran 2 : Surat Pembayaran dan Surat Tanda Serah Terima Sampel

Lampiran 3 : Laporan Hasil Uji

Lampiran 4 : Lembar bebas plagiasi



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Negara Indonesia adalah negara agraris yang dapat mencukupi kebutuhan pangan bagi masyarakatnya dari sektor pertanian, hasil olahan dari sektor pertanian dapat berupa bahan baku untuk makanan dan minuman yang sangat berpengaruh bagi kelangsungan hidup masyarakat Indonesia. Hasil pengolahan bahan minuman yang bersumber dari sektor pertanian sangat diperlukan masyarakat untuk membantu dalam proses metabolisme tubuh, penghilang dahaga serta untuk menjaga kesehatan tubuh, salah satu jenis minuman yang populer dimasyarakat adalah teh. Teh paling banyak dikonsumsi masyarakat setelah air putih yang biasa dinikmati baik dingin maupun panas. Masyarakat memiliki kebiasaan meminum teh setiap harinya. Berbagai kalangan usia menggemari minuman teh dengan tujuan konsumsi yang berbeda-beda, antara lain untuk kesehatan, untuk menurunkan berat badan, atau untuk sekedar menambah kesegaran. Berdasarkan bentuk kemasaannya, teh dibedakan menjadi beberapa jenis antara lain teh celup dan teh seduh (Silaban,2013).

Teh merupakan salah satu hasil olahan komoditi pertanian yang dibuat dari daun pucuk tanaman *Camellia sinensis*. Dengan proses yang berbeda akan dihasilkan jenis teh yang berbeda, diantaranya yaitu teh hitam (diproses dengan fermentasi penuh). Sebagai salah satu minuman yang banyak digemari, teh ternyata mempunyai

kelebihan yaitu memberikan banyak manfaat bagi kesehatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teh mampu mencegah serangan influenza, mencegah penyakit jantung dan stroke, menstimulir sistem sirkulasi, memperkuat pembuluh darah, menurunkan kolesterol dalam darah dan masih banyak penyakit lainnya yang mampu diatasi dengan teh (Riana,2007).

Sebagai masyarakat yang selalu mengikuti perkembangan jaman dan teknologi, konsumen lebih memilih sesuatu yang mudah dan praktis begitu pula dengan pola konsumsi teh, konsumen lebih menyukai teh celup dari pada teh seduh karena membutuhkan waktu lama untuk menyeduhnya. Teh celup merupakan bubuk teh yang dibungkus kertas berpori-pori halus dan tahan panas. Penggunaan teh celup sangat mudah karena konsumen hanya tinggal mencelupkan teh yang telah dikemas tersebut ke dalam air panas sampai warna air berubah. Selain itu, seringkali konsumen berlama-lama mencelupkan teh celupnya ke dalam air panas dengan asumsi bahwa semakin lama kantong teh celup dicelupkan dalam air panas maka semakin banyak khasiat teh tertinggal dalam minuman. Tetapi yang harus diwaspadai dari penggunaan teh celup adalah adanya bahan kimia dalam kantong teh celup. Zat pemutih kertas yang disebut klorin yang terdapat pada teh celup tepatnya pada kantong teh celup juga akan ikut terlarut (Suryaningrum,2007).

Klorin berfungsi sebagai desinfektan kertas, hingga kertas bebas dari bakteri pembusuk dan tahan lama. Karena bersifat desinfektan,

klorin dalam jumlah besar tentu lebih berbahaya, tak jauh beda dengan racun serangga. Menurut World Health Organization (WHO) dalam Suryaningrum, dkk (2007), nilai ambang batas residu klorin dalam air adalah 0,5 mg/L. Menurut SNI 01-3553-1996 batas maksimum klorin bebas untuk air minum adalah 0,1 mg/L. Persyaratan batas klorin untuk air minum menurut PerMenKes RI Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum yaitu maksimum 5 mg/L. Belum ada peraturan khusus yang dikeluarkan oleh pemerintah mengenai batas minimum zat klorin yang terkandung di dalam teh. Menurut Siregar (Kepala POM tahun 1998) jika suatu bahan kimia tidak tercantum di dalam PerMenKes sebagai bahan yang diizinkan atau dilarang, maka bahan kimia tersebut masuk ke dalam kategori tidak diperbolehkan (Nurhayati,2014).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh S. Wansi (2014) di Ambon, diperoleh kesimpulan bahwa terdapat perbedaan kadar klorin pada berbagai merek teh celup yaitu teh celup sariwangi, teh celup sosro, teh celup poci dan teh celup tong tji berdasarkan lama waktu seduhan 2 menit, 4 menit, 6 menit dan 8 menit. Hal ini dapat dilihat dari data yang didapat menunjukkan bahwa kadar klorin tertinggi diperoleh pada lama waktu seduhan 8 menit pada merek teh celup sariwangi 0,413 mg/L. Sedangkan kadar klorin terendah diperoleh pada lama waktu seduhan 2 menit pada merek teh celup yaitu tong tji 0,058 mg/L. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa terjadi kenaikan kadar klorin seiring dengan lamanya teh celup

ketika diseduh, namun tidak menjelaskan ketika teh celup direbus dengan lamanya waktu pencelupan.

Dampak dari teh celup yang mengandung klorin untuk kesehatan baru akan muncul 15 hingga 20 tahun mendatang, khususnya bila kita mengonsumsi teh celup dengan lama waktu seduhan yang salah secara terus menerus. Gangguan kesehatan yang dapat ditimbulkan akibat mengonsumsi teh celup yang mengandung klorin dalam jangka panjang menyebabkan penyakit pada paru-paru seperti pneumonitis, sesak nafas, emphisema dan bronkitis (Wansi, 2014).

Bila sering mengonsumsi teh sebaiknya menggunakan teh seduh dalam mengonsumsi minuman teh walaupun sedikit repot namun terhindar dari konsumsi klorin. Jika ingin mengonsumsi teh celup yang lebih praktis sebaiknya menggunakan waktu seduhan kurang dari 5 menit setelah itu teh celup diangkat dan dibuang. Adanya zat klorin yang terkandung dalam teh celup tepatnya pada kantong teh celup dan bahayanya terhadap kesehatan masyarakat maka penulis tertarik melakukan penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kadar klorin berdasarkan variasi waktu rebusan dan yang di panaskan dengan suhu 100 derajat, serta untuk mengetahui interaksi antara lama waktu rebusan dan jenis teh celup.

1.2 Rumusan masalah

Berapa kandungan klorin pada pembungkus teh celup yang di rebus dengan suhu 100°C dalam waktu yang berbeda.

1.3 Tujuan penelitian

Untuk mengetahui kadar klorin pada air pembungkus teh celup yang direbus dengan suhu 100°C dalam waktu yang berbeda.

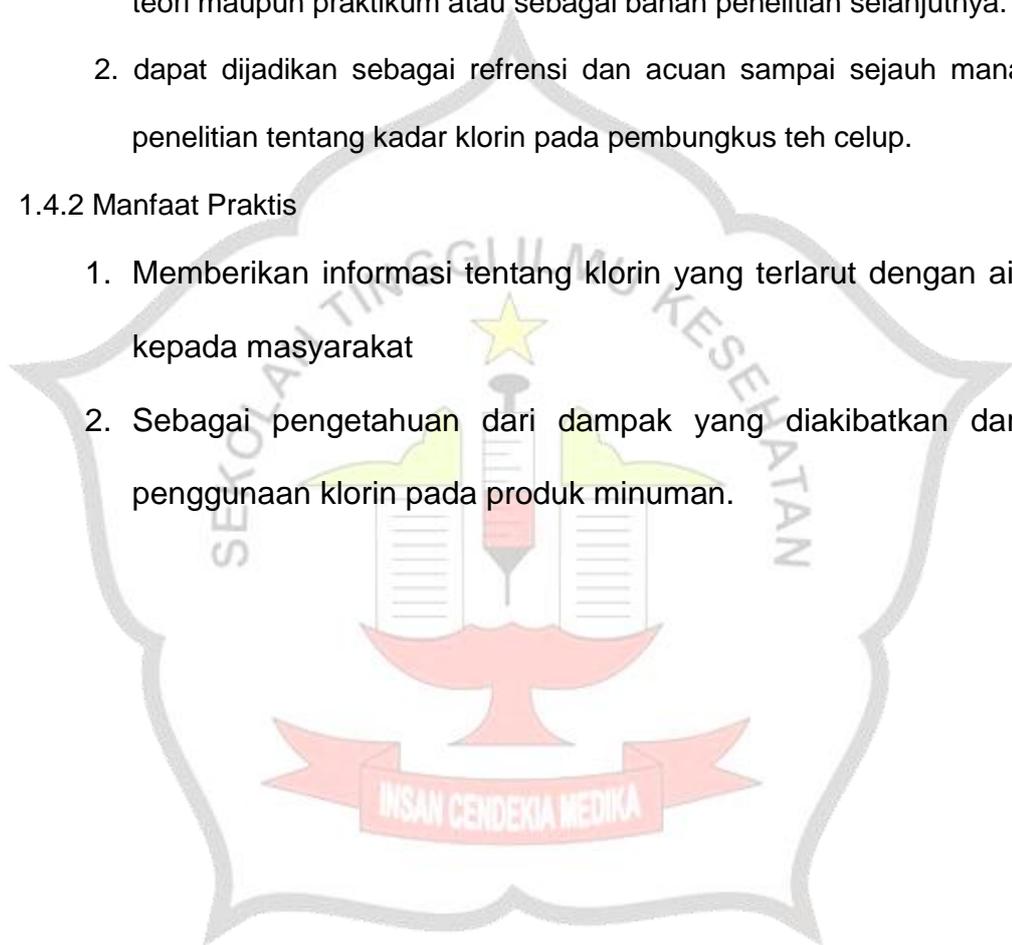
1.4 Manfaat penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

1. Dapat menambah pengetahuan di mata kuliah amami baik dari segi teori maupun praktikum atau sebagai bahan penelitian selanjutnya.
2. dapat dijadikan sebagai referensi dan acuan sampai sejauh mana penelitian tentang kadar klorin pada pembungkus teh celup.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Memberikan informasi tentang klorin yang terlarut dengan air kepada masyarakat
2. Sebagai pengetahuan dari dampak yang diakibatkan dari penggunaan klorin pada produk minuman.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teh

2.1.1 Sejarah Teh

Sebelum masehi, Cina dipercaya sebagai tempat lahirnya tanaman teh pada tahun 2737 SM oleh seorang kaisar bernama Shen Nung. Kemudian tahun 1500-1600 teh mulai masuk ke Eropa melalui misionaris Jasper de Cruz melalui Portugal, lalu menyebar ke Prancis, Belanda, hingga Negara Baltik. Pada saat itu harga teh masih mahal. Lalu pada tahun 1600 an mulai masuk ke Inggris sebagai minuman Nasional. Sedangkan di Indonesia, teh mulai dikenal pada tahun 1686, ketika seorang dari Belanda bernama Dr. Andreas Cleyer membawanya ke Indonesia yang pada saat itu penggunaannya hanya sebagai tanaman hias.

Pada tahun 1800 an, teh celup mulai ditemukan secara tak sengaja. Thomas Sulliva adalah seorang pengimpor teh dari New York mengirimkan contoh teh kepada pelanggannya dalam kantung kecil terbuat dari sutra. Ternyata para pelanggan menyukai cara tersebut, karena penggunaannya sangat mudah. Sehingga selanjutnya mereka menghendaki semua teh yang dikirim dikemas didalam kantung. Pada tahun 1900 sampai sekarang, teh sudah menjadi konsumsi semua orang. Keberadaan teh sudah lebih maju. Mulai dari teh seduh, teh celup, yang didalam didalam botol dan siap minum (Sosro, 2011).

2.1.2 Definisi Teh

Teh adalah sejenis minuman yang di hasilkan dari pengolahan daun tanaman teh (*Camellia sinensis*). Daun yang di gunakan biasanya adalah daun pucuk di tambah 2-3 helai daun muda di bawahnya. Daun tersebut kemudian di olah dengan cara 'fermentasi' sebelum dapat di konsumsi. 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. Fermentasi daun teh lebih tepat jika di sebut proses oksidasi karena pemecahan komponen-komponen yang terkandung dalam teh di bantu oleh oksigen yang ada di udara (meysha, 2014).

[minuman](#) teh mengandung [kafein](#), sebuah [infusi](#) yang dibuat dengan cara menyeduh [daun](#), pucuk daun, atau tangkai daun yang dikeringkan dari tanaman [Camellia sinensis](#) dengan air panas. Teh yang berasal dari tanaman teh dibagi menjadi 4 kelompok: [teh hitam](#), [teh oolong](#), [teh hijau](#), dan [teh putih](#).

Teh merupakan sumber alami kafein, [teofilin](#) dan [antioksidan](#) dengan kadar lemak, [karbohidrat](#) atau [protein](#) mendekati nol persen. Teh bila diminum terasa sedikit pahit yang merupakan kenikmatan tersendiri dari teh. Teh bunga dengan campuran kuncup bunga [melati](#) yang disebut [teh melati](#) atau teh wangi melati merupakan jenis teh yang paling populer di Indonesia. Konsumsi teh di Indonesia sebesar 0,8 kilogram per kapita per tahun masih jauh di bawah negara-negara lain di dunia, walaupun Indonesia merupakan negara penghasil teh terbesar nomor lima di dunia (["Sugar and beverages".FAO.29 November 2008](#)).

2.1.3 Macam macam teh

Teh diproduksi dari pucuk daun muda tanaman teh (*Camelia sinensis*). Produk daun teh dapat menjadi berbeda satu sama lain karena melalui berbagai metode atau cara pengolahan yang berbeda, sehingga ketika daun teh kering tersebut diseduh dengan air panas, akan menimbulkan aroma serta rasa yang khas yang berbeda pula. Oleh karena itu, berdasarkan penanganan pasca panennya produk teh diklasifikasikan menjadi 4 (empat) jenis (Administrator, 2012) yaitu :

1. Teh Hijau (Green Tea)

Teh hijau diperoleh tanpa proses fermentasi (oksidasi enzimatis), yaitu dibuat dengan cara menginaktifkan enzim fenolase yang ada dalam pucuk daun teh segar, dengan cara pemanasan sehingga oksidasi terhadap katekin (zat antioksidan) dapat dicegah. Pemanasan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan udara kering (pemanggangan/sangrai) dan pemanasan basah dengan uap panas (steam).

Pemanggangan daun teh akan memberikan aroma dan flavor yang lebih kuat dibandingkan dengan pemberian uap panas. Keuntungan dengan cara pemberian uap panas, adalah warna teh dan seduhannya akan lebih hijau terang. Di Cina, untuk membuat teh hijau dilakukan pemberian uap panas pada daun teh, sedangkan di Jepang daun tehnya disangrai. Pada kedua metode tersebut, daun teh sama-sama menjadi layu, tetapi karena daun teh ini segera dipanaskan setelah pemetikan, maka hasil tehnya tetap berwarna hijau.

2. Teh hitam (Black Tea)

Teh hitam biasa disebut juga sebagai teh merah, hal tersebut dikarenakan kebiasaan orang timur menyebutnya teh merah karena larutan teh yang dihasilkan dari teh ini akan berwarna merah, sedangkan orang barat menyebutnya teh hitam karena daun teh yang digunakan untuk penyeduhan biasanya berwarna hitam. Teh hitam merupakan jenis teh yang paling banyak di produksi di Indonesia, dimana Indonesia sendiri merupakan pengekspor teh hitam ke-5 terbesar di dunia.

Teh hitam diperoleh melalui proses fermentasi, dalam hal ini fermentasi tidak menggunakan mikrobia sebagai sumber enzim, melainkan dilakukan oleh enzim fenolase yang terdapat di dalam daun teh itu sendiri. Pada proses ini, sebagian besar katekin dioksidasi menjadi teaflavin dan tearubigin, suatu senyawa antioksidan yang tidak sekuat katekin.

Teh hitam merupakan daun teh yang paling banyak mengalami pemrosesan fermentasi, sehingga dapat dikatakan pengolahan teh hitam dilakukan dengan fermentasi penuh. Tahap pertama, daun diletakkan di rak dan dibiarkan layu selama 14 sampai 24 jam. Kemudian daun digulung dan dipelintir untuk melepaskan enzim alami dan mempersiapkan daun untuk proses oksidasi, pada tahap ini daun ini masih berwarna hijau. Setelah proses penggulungan, daun siap untuk proses oksidasi. Daun diletakkan di tempat dingin dan lembab, kemudian proses fermentasi berlangsung dengan bantuan oksigen dan enzim. Proses fermentasi memberi warna dan rasa pada teh hitam, dimana lamanya proses fermentasi sangat menentukan kualitas

hasil akhir. Setelah itu, daun dikeringkan atau dipanaskan untuk menghentikan proses oksidasi untuk mendapatkan rasa serta aroma yang diinginkan

3. Teh oolong (Oolong Tea)

Teh oolong diproses secara semi fermentasi dan dibuat dengan bahan baku khusus, yaitu varietas tertentu seperti *Camellia sinensis* varietas *Sinensis* yang memberikan aroma khusus. Jenis teh oolong, memang belum begitu populer dibandingkan dengan jenis teh hijau atau teh hitam. Kebanyakan daun teh oolong dihasilkan perkebunan teh di Cina dan Taiwan, oolong dalam bahasa Cina berarti naga hitam karena daunnya mirip naga hitam kecil yang tiba-tiba terbangun ketika diseduh, tetapi saat ini teh oolong telah diproduksi di Indonesia, seperti Jawa Oolong, Olong Bengkulu, dan Olong Organik Banten.

Proses pembuatan dan pengolahan teh oolong berada diantara teh hijau dan teh hitam, dimana teh oolong dihasilkan melalui proses pemanasan yang dilakukan segera setelah proses penggulungan daun, dengan tujuan untuk menghentikan proses fermentasi, oleh karena itu tehoolong disebut sebagai teh semi fermentasi.

Bahan baku teh oolong diambil dari 3 daun teh teratas, yang dipetik tepat pada waktunya, yaitu pada saat tidak terlalu muda dan juga tidak terlalu tua. Langkah pertama pengolahan teh oolong adalah membuat daun menjadi layu yaitu daun dibiarkan layu selama beberapa jam dibawah sinar matahari, tapi kurang dari satu hari. Setelah daun layu, daun diaduk untuk mengeluarkan tetes kecil air dari daun sehingga proses oksidasi

bisa dimulai. Ketika daun terpapar udara, maka akan berubah warna menjadi lebih gelap. Lamanya waktu daun mengalami oksidasi tergantung dari jenis oolong, beberapa jenis hanya 10% teroksidasi, sedangkan yang lain bisa sampai 50% yang teroksidasi. Daun teh kemudian dipanaskan untuk menghentikan proses oksidasi dan mengeringkannya.

4. Teh Putih (White Tea)

Teh putih merupakan jenis teh yang tidak mengalami proses fermentasi sama sekali, dimana proses pengeringan dan penguapan dilakukan dengan sangat singkat. Teh Putih diambil hanya dari daun teh pilihan yang dipetik dan dipanen sebelum benar-benar mekar. Teh putih terkenal sebagai dewa dewinya teh karena diambil dari kuncup daun terbaik dari setiap pohonnya, dan disebut teh putih karena ketika dipetik kuncup daunnya masih ditutupi seperti rambut putih yang halus. Daun teh yang dipetik adalah pucuk daun yang muda, kemudian dikeringkan dengan metode penguapan (steam dried) atau dibiarkan kering oleh udara (air dried).

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 daun muda (kuntum daun yang baru tumbuh) tidaklah dioksidasi; pucuk-pucuk ini dihindarkan dari sinar matahari demi mencegah pembentukan klorofil. Karenanya teh putih diproduksi

hanya sedikit dibandingkan jenis teh lain, dan akibatnya menjadi lebih mahal dibandingkan teh lainnya (administrator, 2012).

2.1.4 jenis jenis teh Kemasan

Minuman teh berdasarkan kemasan (wikipedia, 2015):

1. Teh celup

Teh dikemas dalam kantong kecil yang biasanya dibuat dari kertas dengan tali. Teh celup sangat populer karena praktis untuk membuat teh, tetapi pencinta teh kelas berat biasanya tidak menyukai rasa teh celup.

2. Teh saring

Teh dikemas dalam kantong kecil yang biasanya dibuat dari kertas tanpa tali. Teh saring sangat populer karena praktis untuk membuat teh dalam kuantitas banyak dan menghasilkan lebih pekat dibandingkan teh celup.

3. Teh seduh (daun teh)

Teh dikemas dalam kaleng atau dibungkus dengan pembungkus dari plastik atau kertas. Takaran teh dapat diatur sesuai dengan selera dan sering dianggap tidak praktis. Saringan teh dipakai agar teh yang mengambang tidak ikut terminum. Selain itu, teh juga bisa dimasukkan dalam kantong teh sebelum diseduh. Mangkuk teh bertutup asal Tiongkok yang disebut gaiwan dapat digunakan untuk menyaring daun teh sewaktu menuang teh ke mangkuk teh yang lain.

4. Teh yang dipres

Teh dipres agar padat untuk keperluan penyimpanan dan pematangan. Teh pu erh dijual dalam bentuk padat dan diambil sedikit demi sedikit sewaktu mau diminum. Teh yang sudah dipres

mempunyai masa simpan yang lebih lama dibandingkan daun teh biasa.

5. Teh stik

Teh dikemas di dalam stik dari lembaran aluminium tipis yang mempunyai lubang-lubang kecil yang berfungsi sebagai saringan teh.

6. Teh instan

Teh berbentuk bubuk yang tinggal dilarutkan dalam air panas atau air dingin. Pertama kali diciptakan pada tahun 1930-an tetapi tidak diproduksi hingga akhir tahun 1950-an. Teh instan ada yang mempunyai rasa vanila, madu, buah-buahan, atau dicampur susu bubuk.

2.2 Klorin

2.2.1 Definisi Klorin

Menurut Efendi 2003 (dikutip dalam Hasan 2006) Klorin merupakan salah satu unsur yang ada di bumi dan jarang dijumpai dalam bentuk bebas. Pada umumnya klorin dijumpai dalam bentuk terikat dengan unsur atau senyawa lain membentuk garam natrium klorida (NaCl) atau dalam bentuk ion klorida di air laut. Dalam kehidupan manusia, klorin memegang peranan penting yaitu banyak benda-benda yang kita gunakan sehari-hari mengandung klorin seperti peralatan rumah tangga, alat-alat kesehatan, kertas, obat dan produk farmasi, pendingin, semprotan pembersih, pelarut, dan berbagai produk lainnya.

2.2.2 Sumber klor

Klor digunakan tubuh kita untuk membentuk HCl atau asam klorida pada lambung. HCl memiliki kegunaan membunuh kuman bibit

penyakit dalam lambung dan juga mengaktifkan pepsinogen menjadi pepsin. Klorin adalah unsur kimia ketujuh tertinggi yang diproduksi di dunia. Supaya bias dipakai, klorin sering dikombinasikan dengan senyawa organik (bahan kimia yang mempunyai unsur karbon) yang biasanya menghasilkan organoklorin. Organoklorin itu sendiri adalah senyawa kimia yang beracun dan berbahaya bagi kehidupan karena dapat terkontaminasi dan persisten didalam tubuh makhluk hidup (Macdougall, 1994) Klorin dihasilkan oleh elektrolisis sodium klorida. Itu adalah sepuluh kali lebih tinggi dari volume bahan-bahan kimia yang dihasilkan oleh United States, yang pada tahun 1998 menghasilkan lebih dari 14 juta ton.

Klorin sangat penting digunakan sebagai pemutih dalam pabrik kertas dan pakaian. Klorin juga digunakan sebagai bahan kimia pereaksi dalam pabrik logam klorida, bahan pelarut klorinasi, pestisida, polimer, karet sintesis dan refrigerant. Sodium hipoklorit yang merupakan komponen/produk pemutih yang diperdagangkan, larutan pembersih dan desinfektan untuk air minum dan system penyaringan air/limbah dan kolam renang (Anonimos, 2007).

2.2.3 Sifat klorin

Klorin memiliki beberapa sifat yaitu sifat fisika dan kimia. Klorin merupakan unsur kedua dari keluarga halogen, terletak pada golongan VII A, periode III. 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. Selain itu, sifat kimia klorin adalah larut dalam air, bersifat sebagai racun, tidak terbakar di udara melainkan bereaksi secara

kimia. Selain itu, sifat kimia klorin adalah larut dalam air, bersifat sebagai racun, tidak terbakar di udara melainkan bereaksi secara kimia. Pada suhu biasa, klorin secara langsung menyatu dengan banyak elemen – elemen lain. Beberapa sifat fisika dari klorin adalah berwarna kuning kehijauan, baunya merangsang, berat molekul 70,9 dalton, titik didihnya $-34,7^{\circ}\text{C}$, titik bekunya $0,102^{\circ}\text{C}$ dengan gaya berat 1,56 pada titik didih tekanan uap air 20°C , berat jenis gas 2,5 dan gaya larut dalam air 20°C , reaktif terhadap hidrogen/ logam-logam alkali dan orosif terhadap segala logam, bersifat oksidator kuat dan mudah meletus atau meledak bila tercampur H_2 (M. Suryasih,2013).

Tabel 2.1 Sifat Fisik Klorin

Pada suhu kamar	Berwarna kuning kehijauan
Berat molekul	70,9 dalton
Titik didih	-29°F (-30°C)
Titik beku	-150°F (-101°C)
Gaya berat (specific gravity)	1,56 pada titik didih
Tekanan uap air	5,168 mmHg pada 68°F (20°C)
Berat jenis gas	2,5
Daya larut dalam air	0,7% pada (68°C)

Sumber : U.S. Departement Of Health And Human Services 2007.

Klorin memiliki beberapa sifat yaitu sifat fisika dan kimia. Klorin merupakan unsur kedua dari keluarga halogen, terletak pada golongan

VII A, periode III. Sifat kimia dari klorin sangat ditentukan oleh konfigurasi electron pada kilit terluarnya. Keadaan ini membuatnya sangat tidak stabil dan sangat reaktif. sifat kimia klorin adalah larut dalam air, bersifat sebagai racun, tidak terbakar di udara melainkan bereaksi secara kimia. Pada suhu biasa, klorin secara langsung menyatu dengan banyak elemen-elemen lain. Beberapa sifat fisika dari klorin adalah berwarna kuning kehijauan, baunya merangsang, berat molekul 70,9 dalton, titik didihnya $-34,7^{\circ}\text{C}$, titik bekunya $0,102^{\circ}\text{C}$, dengan gaya berat 1,56 pada titik didih tekanan uap air 20°C , berat jenis gas 2,5 dan daya larut dalam air 20°C , reaktif terhadap hydrogen logam - logam alkali dan korosif terhadap segala logam, bersifat oksidator kuat dan mudah meletus atau meledak bila bercampur H_2 (Adiwisastra, 1989).

2.2.4 Jenis –jenis klorin

Klorin memiliki bayak jenis, yaitu: (Sutrisno, 2006)

a. Gas klorin

Gas klorin berwarna kuning kehijau –hijauan dan mudah menguap. Bau yang dihasilkan bersifat merangsang atau menusuk serta bersifat toksik. Gas klorin 2,48 kali lebih berat dari udara. Gas klorin biasanya dikemas dalam tabung silinder kaasitas 40 kg, 100 kg, 1000 kg. Selain itu, kandungan klorin aktifnya sekitar 80%. Gas klorin menyebabkan rasa pedas pada kulit selaput lender, sistem pernafasan, dll.

b. Hypochlorite Compounds

Disebut juga Chlorinated Lime (bleaching Powder). Jenis klorin ini biasanya digunakan untuk daerah pedesaan dan tidak

stabil bila ken udara, cahaya, dan kelembaban sehingga kadar klorinnya menurun dengan cepat. Kandungan klorin aktifnya sekitar 33 % sampai 37 %.

c. Calcium Hypochlorite

Calcium Hypochlorite biasanya berbentuk padat dan lebih dikenal dengan nama kaporit. Sifatnya lebih mudah larut sempurna dalam air dengan daya larut 21,5 gr/100 ml, larutan bersifat korosif. Jenis klorin ini memiliki kekuatan dua kali lebih kuat dibandingkan bentuk lime dan dapat bertahan lebih dari 1 tahun bila disimpan pada kondisi normal. Jenis klorin ini tersedia dalam bentuk granul dan tablet sehingga sangat menguntungkan dalam penanganan. Bila kontak dengan kulit dan bagian tubuh lainnya terasa sakit/perih.

d. Sodium Hypochlorite

Sodium Hypochlorite (NaCl) berbentuk larutan medium, yang berwarna sedikit kekuningan, beraroma khas dan menyengat. Jenis klorin ini mudah larut dalam air dengan derajat kelarutan mencapai 100% dan sedikit lebih berat dibandingkan dengan air (berat jenis air lebih dari satu) serta sedikit lebih basah. Klorin terdapat dalam rentang 15-17% dengan pH 11-11,12.

2.2.5 Kegunaan klorin

Klorin memiliki banyak kegunaan yaitu dapat berfungsi sebagai desinfektan atau pembunuh kuman, dapat juga digunakan sebagai alat pemutih pada industri kertas, pulp, dan tekstil, sebagai bahan

pembuatan pestisida dan herbisida, untuk pendingin, obat farmasi, sebagai pembuatan kertas, pembuatan vynil (pipa PVC), pembuatan plastik, bahan pembersih dan untuk perawatan air dan air limbah serta digunakan sebagai pelarut (Inspirehalogen, 2009).

Pengelolaan air bersih dan air limbah klorin digunakan sebagai oksidator dan desinfektan. Sebagai oksidator, klorin digunakan untuk menghilangkan bau dan rasa pada pengolahan air bersih. Untuk mengoksidasi Fe (II) dan Mn (II) yang banyak terkandung dalam air tanah menjadi Fe (III) dan Mn (III) (Hanum, 2002).

Menurut Lembaga Aman Tirta (2007) dalam Anduyuni (2009), klorin memiliki beberapa kelebihan dan kelemahan sebagai desinfektan, yaitu :

2.2.5.1 Kelebihan klorin

- a Pembasmi kuman (mikroorganisme) yang ampuh dalam air minum.
- b Mengontrol rasa dan bau (seperti alga atau jamur, sulfur, bau-bau yang berasal dari tumbuhan, dll).
- c Mengontrol pertumbuhan Biological (bakteri dan kotoran-kotoran, jamur, ganggang) yang biasanya tumbuh di bak-bak penampungan air, didasar air atau di tempat penyimpanan air.
- d Mengontrol bahan-bahan kimia (menghancurkan hydrogen sulfide, memisahkan amonia, dan nitrogenous atau zat lemas) yang mengakibatkan bau

yang tidak enak serta dapat memisahkan besi dan mangan dari air mentah.

- e Menyediakan residual untuk melindungi dari terjadinya kontaminasi ulang dan untuk melindungi pertumbuhan bio-film pada sistem distribusi.
- f Sangat cost-effective(murah)

2.2.5.2 kelemahan klorin

- a. Masa kadaluarsanya terbatas
- b. Berpotensi untuk membentuk Disinfection byproduct seperti trihalometan
- c. Dapat merusak beberapa material dan lebih sulit penyimpanannya dibandingkan dengan cairan kimia lainnya
- d. Kurang efektif untuk jenis protozoa Cryptosporidium

2.2.6 Manfaat Klorin

Menurut Achmad Hasan (2006) Untuk pemanfaatannya, klorin digunakan dalam berbagai bidang yaitu :

1. Dalam bidang kesehatan

Klorin digunakan sebagai disinfektan pada pengolahan air minum. Klorin yang digunakan adalah gas klor (Cl_2) atau kalsium hipoklorit [$\text{Ca}(\text{OCl})_2$]. Selain itu, klorin juga digunakan sebagai bahan obat-obatan yang dikombinasikan dengan senyawa lain.

2. Bidang Pertanian

Pestisida dari kelompok organoklorin merupakan pestisida yang mengandung klorin yaitu dikloro difenil trikloroetana (DDT),

metoksklor, aldrin dan dieldrin. Dikloro difenil trikloroetana (DDT) merupakan pestisida yang pertama kali dihasilkan.

3. Industri kimia dan industri lainnya

Klorin digunakan pada produk yang berbahan dasar plastik seperti *poly vinyl chloride* (PVC), pelarut (*solvent*), *dry cleaning* dan berbagai produk lain yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari seperti lem, semen dan pembungkus.

4. Dalam industri tekstil

pulp dan kertas Klorin digunakan sebagai pemutih dan penghalus serta menguatkan permukaan kertas.

2.2.7 Bahaya Klorin Terhadap Kesehatan

Adapun efek klinis yang dapat yang ditimbulkan yaitu (Badan POM RI. 2010) :

2.2.7.1. Keracunan akut

a) Terhirup

Iritasi mukosa membran terjadi pada 0,2-16 ppm dan batuk pada 30 ppm. Terhirup pada 500 ppm selama 5 menit menyebabkan fatal pada manusia dan 1000 ppm menyebabkan fatal setelah beberapa kali bernafas dengan dalam. Kecelakaan di tempat kerja terjadi menyebabkan luka bakar pada hidung dan mulut dengan rhinoreehea, gangguan pernafasan dengan batuk, tersedak, mengi, muntah, hemoptysis, nyeri substernal, dyspnea dan sianosis, tracheobronchitis, dilaporkan juga edema paru dan pneumonitis berkembang dengan cepat atau kemungkinan

tertunda. batuk umumnya meningkat dengan sering dan akan menjadi parah setelah 2-3 hari dan menjadi produktif dengan adanya sputum mucopurulen yang tebal setelah 14 hari. Kerusakan paru biasanya tidak permanent. Gangguan pernafasan biasanya reda dalam 72 jam. Pada konsentrasi tinggi, klorin menyebabkan keadaan sesak nafas disebabkan oleh kram pada otot laring dan pembengkakan pada membrane mukosa. Gejala lainnya adalah salivasi, kegelisahan, bersin, muka pucat, kemerahan pada wajah, kelemahan, suara serak, sakit kepala, pusing dan gangguan umum kegelisahan dan kegembiraan. Terhirup secara berlebihan menyebabkan kematian karena henti jantung.

b) Kontak dengan kulit

Konsentrasi tinggi menyebabkan iritasi pada kulit dan menyebabkan luka bakar dan sensasi seperti ditusuk, inflamasi dan pembentukan vesikula. Kontak dengan cairan menyebabkan luka bakar, blister/melepuh, kerusakan jaringan tissue dan frobit (radang dingin).

c) Kontak dengan mata

Terpapar gas klorin dengan konsentrasi 3-6 ppm menyebabkan kemerahan, rasas nyeri, pandangan kabur dan lakrimasi. Kontak secara langsung dengan cairan menyebabkan luka bakar. Klorin larut dalam air dan ditempatkan ke dalam ruang anterior mata kelinci menyebabkan peradangan yang parah, opasitas pada kornea, atropi pada iris dan luka pada lensa.

d) Tertelan

Tertelan gas merupakan hal yang tidak mungkin. Tertelan cairannya menyebabkan luka bakar pada bibir, mulut dan membran mukosa pada saluran pencernaan, kemungkinan menyebabkan ulser atau perforasi, nyeri abdomen, takikardia, prostration dan sirkulasi gagal.

2.2.7.2 Keracunan kronik

a) Terhirup

Orang yang terpapar secara berulang pada konsentrasi rendah menyebabkan *chlorane*, kekurangan penciuman dan *tolerance build-up*. Terpapar dalam jangka waktu lama dan secara berulang pada 0.8 – 1.0 ppm menyebabkan permanen penurunan fungsi paru meskipun penurunannya tidak parah (moderat).

b) Kontak dengan kulit

Gejala tergantung pada konsentrasi dan lamanya paparan. Paparan yang berulang atau dalam jangka waktu lama menyebabkan konjungtivitis atau gejala pada keracunan akut.

c) Kontak dengan mata

Gejala tergantung pada konsentrasi dan lamanya paparan. Paparan yang berulang atau dalam jangka waktu lama menyebabkan dermatitis atau gejala pada keracunan akut.

d) Tertelan

dapat menyebabkan luka yang korosif apabila tertelan.

Apabila telah terjadi keracunan, maka perlu dilakukan pertolongan pertama (Badan POM RI. 2010) :

1) Terhirup

Bila aman memasuki area, segera pindahkan dari area pemaparan. Bila perlu, gunakan kantong masker berkatup atau pernafasan penyelamatan. Segera bawa ke rumah sakit atau fasilitas kesehatan terdekat.

2) Kontak dengan kulit

Segera tanggalkan pakaian, perhiasan, dan sepatu yang terkontaminasi. Cuci dengan sabun atau detergen ringan dan air dalam jumlah yang banyak sampai dipastikan tidak ada bahan kimia yang tertinggal (selama 15-20 menit). Bila perlu segera bawa ke rumah sakit atau fasilitas kesehatan terdekat.

3) Kontak dengan mata

Segera cuci mata dengan air yang banyak atau dengan larutan garam fisiologis (NaCl 0,9%), selama 30 menit, atau sekurangnya satu liter untuk setiap mata dan dengan sesekali membuka kelopak mata atas dan bawah sampai dipastikan tidak ada lagi bahan kimia yang tertinggal. Segera bawa ke rumah sakit atau fasilitas kesehatan terdekat.

4) Tertelan

Segera hubungi Sentra Informasi Keracunan atau dokter setempat. Jangan sekali-kali merangsang muntah atau memberi minum bagi pasien yang tidak sadar/pingsan. Bila terjadi muntah, jaga agar kepala lebih rendah daripada panggul untuk mencegah aspirasi. Bila korban pingsan, miringkan kepala menghadap ke

samping. Segera bawa ke rumah sakit atau fasilitas kesehatan terdekat.

2.2.8 Penentuan Kadar Klorin

2.2.8.1 Secara kualitatif reaksi warna

Uji kualitatif terhadap klorin pada sampel teh celup dilakukan dengan cara uji Asam klorida encer dengan Penambahan HCl encer dalam sampel, menunjukkan hasil positif atau terdapat klorin pada sampel jika terjadi perubahan warna kuning (anggraheni,2010).

2.2.8.2 Uji Kuantitatif Menggunakan Spektrofotometri

Spektrofotometri sesuai dengan namanya adalah alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi. Jadi spektrofotometer digunakan untuk mengukur energi secara relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi sebagai panjang gelombang. Kelebihan spektrofotometer dengan fotometer adalah panjang gelombang dari sinar putih dapat lebih dideteksi dan ini diperoleh dengan alat pengurai seperti prisma, grating atau celah optis. Pada fotometer filter dari berbagai warna yang mempunyai spesifikasi melewatkan trayek panjang gelombang tertentu. Spektrum elektromagnetik dibagi dalam beberapa daerah cahaya. Suatu daerah akan diabsorpsi oleh atom atau molekul, dan panjang gelombang cahaya yang diabsorpsi dapat menunjukkan struktur senyawa yang diteliti. Spektrum elektromagnetik meliputi suatu daerah panjang gelombang yang luas dari sinar gamma gelombang

pendek berenergi tinggi sampai pada pada panjang gelombang mikro dan panjang gelombang (Edwind,2013).

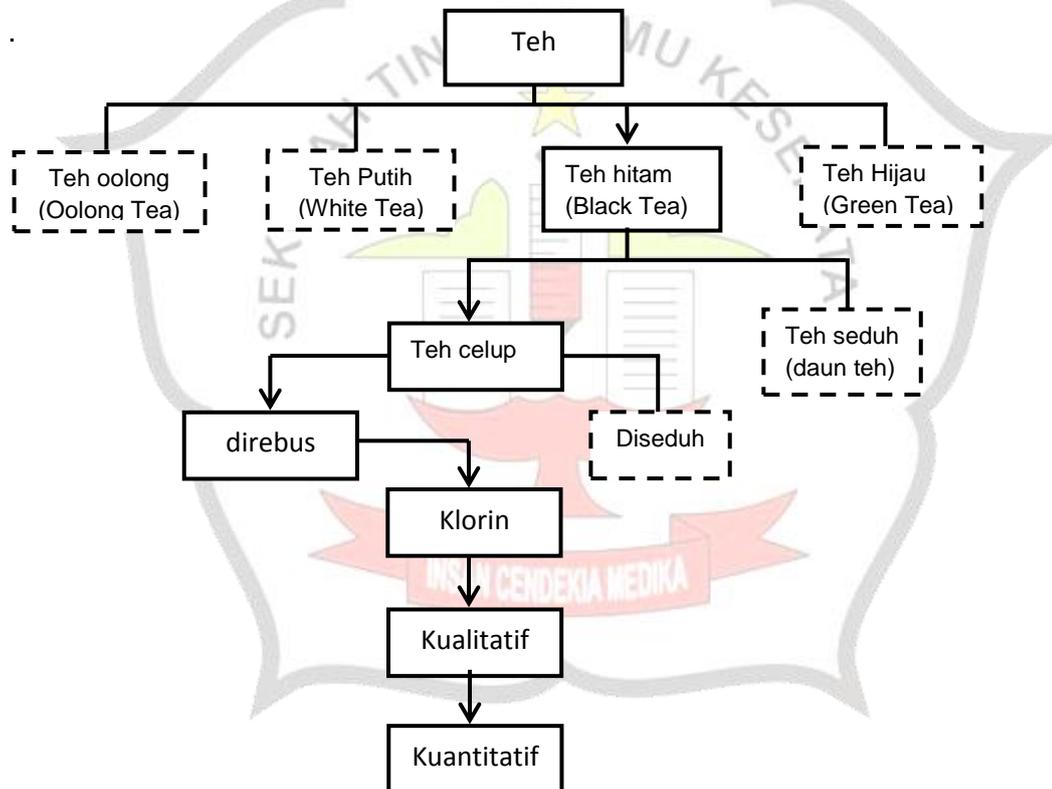


BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual merupakan suatu uraian dan visualisasi hubungan atau kaitan antara konsep satu terhadap konsep yang lainnya, atau antara variabel yang satu dengan variabel yang lainnya dari masalah yang ingin diteliti (Notoatmodjo,2012).



Gambar 3.1 Uji Kualitatif dan Kuantitatif Kadar Klorin Pada pembungkus teh celup di Pasar Legi Kabupaten Jombang.

Keterangan :

----- : Variabel Tidak Diteliti

————— : Variabel Diteliti

3.2. Penjelasan kerangka konsep penelitian

Teh memiliki beberapa jenis yaitu teh hitam, teh oolong, teh hijau, teh hitam, yang memiliki khasiat yang berbeda-beda. Teh juga memiliki berbagai macam kemasan seperti teh celup dan teh seduh. Dalam memilih teh konsumen harus berhati-hati karena didalam teh celup terdapat bahan kimia seperti klorin. Sebelum Keberadaan klorin pada teh celup belum diketahui akan dilakukan analisa menggunakan uji kualitatif jika hasil positif melanjutkan dengan uji kadar secara kuantitatif menggunakan metode Orto toulidin menggunakan Spektrofotometri.



BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Waktu dan Tempat Penelitian

4.1.1 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilakukan mulai dari penyusunan proposal sampai dengan penyusunan laporan akhir pada bulan Januari 2016 sampai dengan bulan Juli 2016.

4.1.2 Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di pasar legi Jombang dan pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Pencemaran Balai Riset Dan Standarisasi Industri Surabaya.

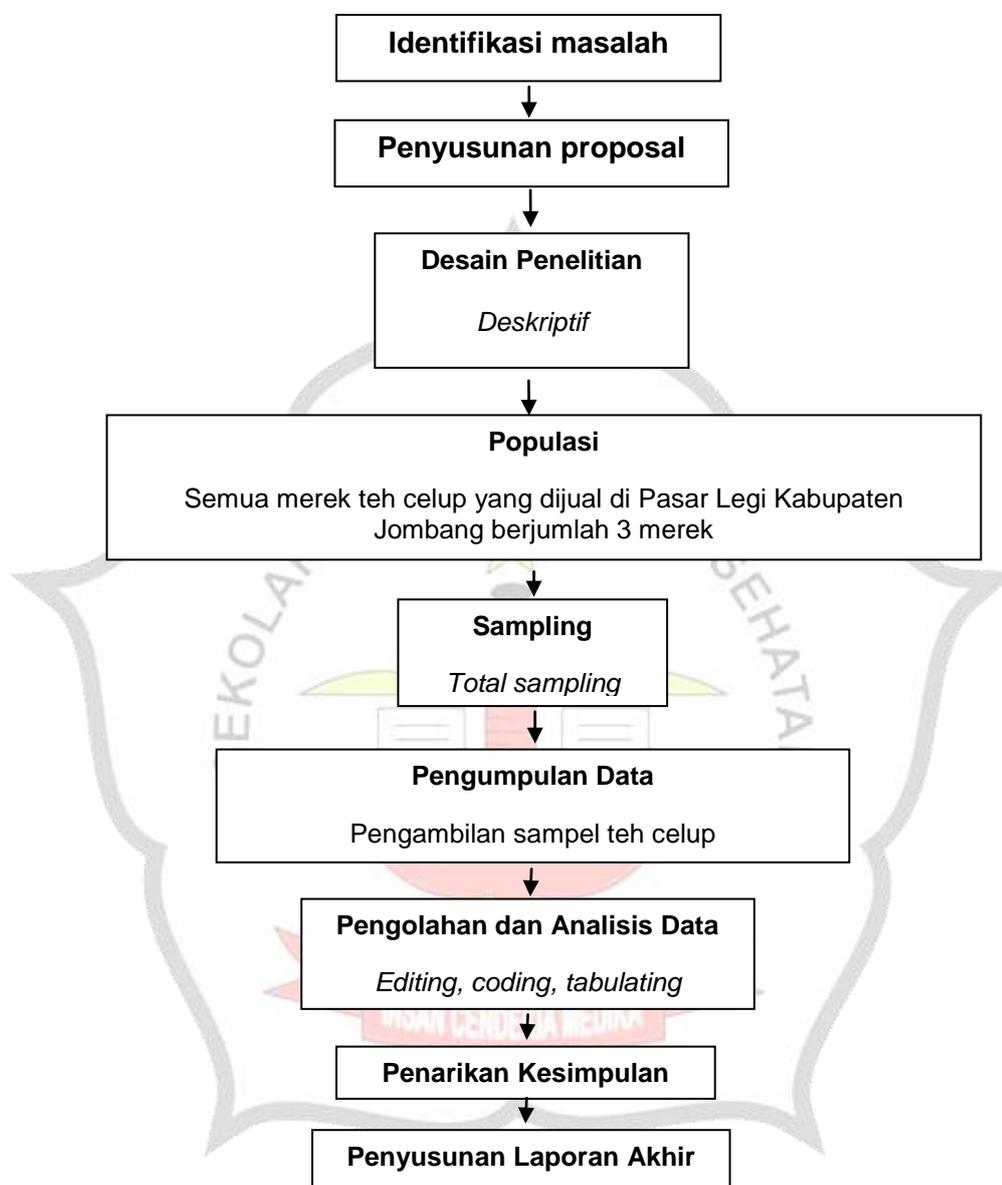
4.2 Desain Penelitian

Desain penelitian adalah sesuatu yang vital dalam penelitian yang memungkinkan dan memaksimalkan suatu kontrol beberapa faktor yang bisa mempengaruhi validitas suatu hasil. Desain riset sebagai petunjuk peneliti dalam perencanaan dan pelaksanaan penelitian untuk mencapai tujuan atau menjawab suatu pertanyaan (Nursalam, 2008).

Desain penelitian yang digunakan adalah deskriptif. Penelitian deskriptif merupakan metode penelitian yang dilakukan dengan tujuan utama untuk membuat gambaran tentang suatu keadaan secara objektif. Peneliti menggunakan penelitian kualitatif dan kuantitatif karena peneliti ingin mengetahui ada tidaknya klorin dan besar kadar klorin pada teh celup yang beredar di pasar legi Kabupaten Jombang.

4.3 Kerangka Kerja (*Frame Work*)

Kerangka kerja merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian yang berbentuk kerangka hingga analisis datanya (Hidayat, 2010).



Gambar 4.1 Kerangka Kerja dari Uji kualitatif dan kuantitatif kadar klorin pada pembungkus teh celup di Pasar Legi Kabupaten Jombang.

4.4 Populasi dan sampling

4.3.1 Populasi

Populasi adalah keseluruhan obyek penelitian (Arikunto, 2010).

Pada penelitian ini populasinya adalah merek teh celup yang di jual di pasar legi Kabupaten Jombang.

4.3.2 Sampling

Sampling adalah teknik atau cara pengambilan sampel (Sugiyono,2007). Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik total sampling yaitu teknik penentuan sampel dengan mengambil seluruh anggota populasi sebagai responden atau sampel (Sugiyono,2009). Dengan demikian, maka peneliti mengambil sampel dari seluruh merek teh celup yang di jual di pasar legi Kabupaten Jombang dengan jumlah sampel 3 merek teh celup.

4.5 Definisi Operasional Variabel

4.5.1 Variabel

Variabel adalah sesuatu yang digunakan sebagai ciri, sifat, atau ukuran yang dimiliki atau didapatkan oleh satuan penelitian tentang sesuatu konsep pengertian tertentu (Notoatmodjo,2010). Variabel pada penelitian ini adalah Uji kualitatif dan kuantitatif kadar klorin pada pembungkus teh celup.

4.5.2 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel adalah mendefinisikan variabel secara operasional berdasarkan kriteria yang diamati, memungkinkan peneliti untuk melakukan observasi dan pengukuran secara cermat terhadap suatu obyek atau fenomena (Nasir,Muhith & Ideputri,2011). Definisi operasioanal variabel pada penelitian ini disajikan pada tabel

4.2

Tabel 4.2 Definisi operasional variabel uji kualitatif dan kuantitatif kadar klorin pada Pembungkus Teh celup di Pusat Perbelanjaan Kabupaten Jombang.

Variabel	Definisi	Alat ukur	Parameter	Kategori
Operasional				
<ul style="list-style-type: none"> Kadar klorin pada pembungkus teh celup 	Suatu analisa atau identifikasi kadar klorin pada pembungkus teh celup yang ditetapkan dengan satuan mg/L	Spektrofotometer	PerMenKes RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 5 mg/L	Ordinal

4.6 Instrumen Penelitian Dan Cara Penelitian

4.6.1 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat-alat yang akan digunakan untuk pengumpulan data. Pada penelitian ini instrumen yang digunakan untuk pemeriksaan kadar klorin pada teh celup adalah sebagai berikut:

4.6.1.1 Alat sebagai berikut:

- a. Tabung Erlenmeyer
- b. Pipet ukur
- c. Corong
- d. Kertas saring
- e. Pipet tetes
- f. Spektrofotometri
- g. Kuvet

4.6.1.2 Bahan yang digunakan:

- a. Orto Toulidin
- b. Akuades

4.6.2 Cara Penelitian

Setelah mendapatkan ijin dari Ketua STIKes ICMe Jombang, penelitian dilakukan dengan cara *survay* langsung pada beberapa produk kemasan teh celup yang di jual di Pusat perbelanjaan Kabupaten Jombang dan dilanjutkan dengan pemeriksaan di laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya.

Cara kerja pemeriksaan kadar klorin pada pembungkus teh celup di laboratorium dengan metode uji kualitatif dan kuantitatif adalah sebagai berikut :

4.6.2.1 Analisa Kualitatif

- a. Memipet 10 ml sampel air yang digunakan untuk merendam sampel pembungkus teh celup
- b. menambahkan larutan HCl 0,1N
- c. menunjukkan hasil positif pada sampel jika terjadi perubahan warna kuning

4.6.2.2 Analisa Kuantitatif Spektrofotometri

- a. Disaring sampel menggunakan kertas saring.
- b. Dipipet sampel ke dalam labu erlenmeyer sebanyak 100 mL.
- c. Ditambahkan reagen Orto Toluidin sebanyak 1 mL.

- d. Di diamkan larutan selama 30 menit.
- e. Mengisi kuvet dengan blangko memasukan ke spektrofotometer
- f. Memasukan sampel yang sudah di saring menggunakan pipet tetes ke dalam kuvet
- g. Dibaca menggunakan spektrofotometer.

Rumus :
$$X = \frac{Y}{0,1154}$$

Keterangan : Y = Abs
0,1154 = kurva kalibrasi

4.7 Teknik Pengolahan Data dan Analisa Data

4.7.1 Teknik Pengolahan Data

Setelah data terkumpul, maka dilakukan pengolahan data melalui tahapan *editing*, *coding*, dan *tabulating*.

2.7.1.1 Editing

Dalam editing ini akan memastikan antara lain :

1. Lengkapya sampel.
2. Perlakuan yang sama terhadap sampel.
3. Keseragaman data.

2.7.1.2 Coding

Kegiatan mengubah data berbentuk kalimat atau huruf menjadi data angka atau bilangan (Notoatmojo 2010, h. 177). Pada penelitian ini, peneliti memberikan kode sebagai berikut :

A. Data Umum :

- a). Sampel 1 : kode kemasan 1

b). Sampel 2 : kode kemasan 2

c). Sampel 3 : kode kemasan 3

B. Data Khusus

a. Uji kualitatif

a). Positif : terjadi perubahan warna kuning kode : 1

b). Negatif : tidak terjadi perubahan warna kode : 0

b. Uji kuantitatif

a). kadar klorin (tidak Memenuhi syarat) kode : 1

b). Memenuhi syarat kode : 0

2.7.1.3. Tabulating

Tabulasi yaitu membuat tabel data sesuai dengan tujuan penelitian atau yang diinginkan oleh peneliti (Notoatmojo 2010, h. 176). Dalam penelitian ini data disajikan dalam bentuk tabel sesuai dengan jenis variabel yang diolah yang menggambarkan hasil uji kualitatif dan kuantitatif kadar klorin pada teh celup yang di jual di pasar legi di Kabupaten Jombang.

4.7.2 Analisa data

Analisa data merupakan kegiatan pengolahan data setelah data terkumpul dari hasil pengumpulan data (Notoatmodjo 2010, h. 173). Uji kualitatif dan kuantitatif kadar klorin pada teh celup yang di jual di pasar legi di Kabupaten Jombang.

Pada saat penelitian, peneliti memberikan penilaian terhadap hasil pemeriksaan yang diperoleh dengan cara melihat ada tidaknya perubahan warna pada sampel dan menghitung kadar

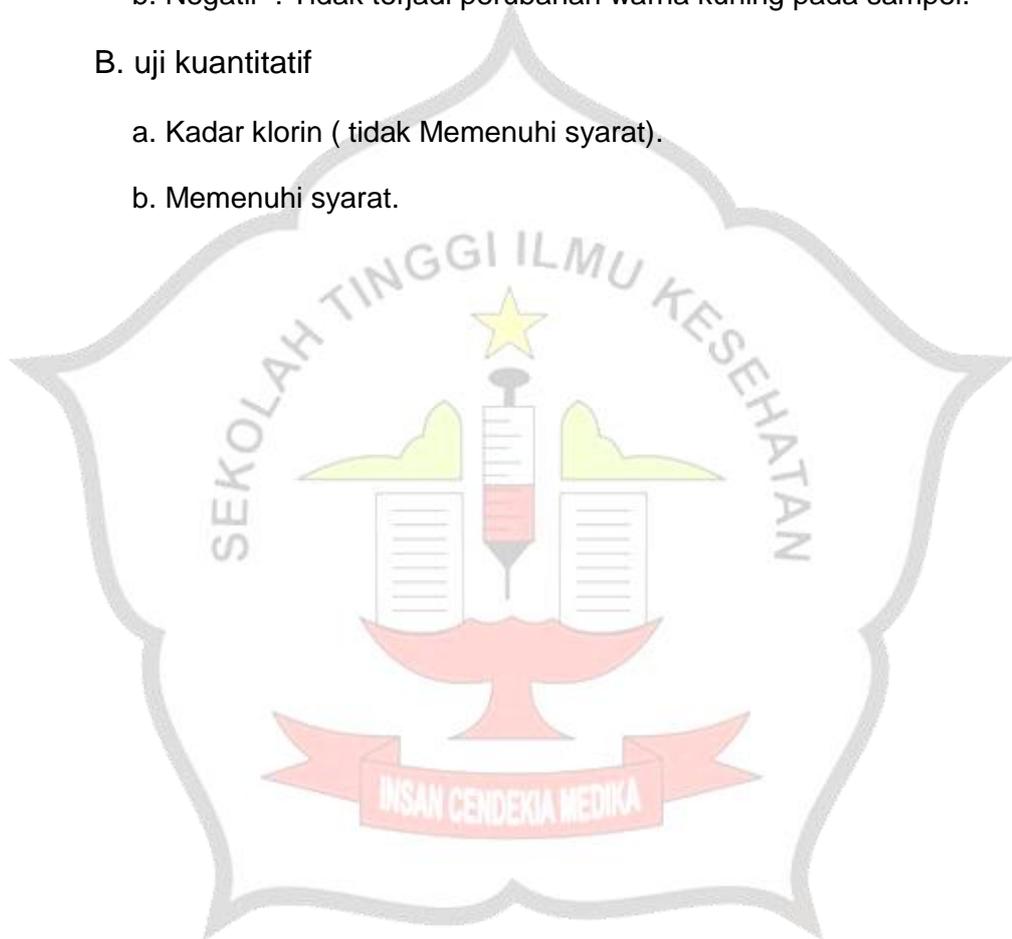
yang di peroleh dari hasil uji kualitatif dan kuantitatif terhadap kandungan klorin yang terdapat pada teh celup yang ditentukan sebagai berikut ini :

A. uji kualitatif

- a. Positif : Didapatkan perubahan warna kuning pada sampel.
- b. Negatif : Tidak terjadi perubahan warna kuning pada sampel.

B. uji kuantitatif

- a. Kadar klorin (tidak Memenuhi syarat).
- b. Memenuhi syarat.



BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan diuraikan hasil penelitian yang dilaksanakan di Pasar Legi Jombang Jombang pada Januari 2016 – Juli 2016. Pengumpulan data yang diambil bulan Juli 2016 dengan 3 sampel teh celup.

5.1. Hasil Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 merk teh celup yang ada di Pasar Legi Jombang untuk menjadi sampel penelitian.

Hasil pemeriksaan 3 sampel teh celup terhadap penggunaan zat klorin yang dilakukan di ruang Laboratorium Balai Riset Dan Standarisasi Industri Surabaya disajikan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 5.1 Distribusi Frekuensi kadar klorin pada pembungkus teh celup yang di jual di Pasar Legi Jombang.

No	Sampel	Kadar Klorin Di Peroleh	
		Rebusan 4 menit	Rebusan 8 menit
1	Sampel 1	1,6 mg/L	2,7 mg/L
2	Sampel 2	1,5 mg/L	2,5 mg/L
3	Sampel 3	1,7 mg/L	2,6 mg/L

Sumber: Data primer

Hasil pemeriksaan kadar klorin pada pembungkus Teh Celup yang ada di Pasar Legi Jombang dengan waktu perebusan 4 dan 8 menit.

5.2. Pembahasan

Penelitian yang dilakukan pada bulan Juli 2016 di Laboratorium Balai Riset Dan Standarisasi Industri Surabaya dengan jumlah sampel sebanyak 3 rebusan teh celup dengan menggunakan metode Spektrofotometri.

Berdasarkan tabel 5.1 distribusi frekuensi kadar klorin pada pembungkus teh celup yang dijual di pasar legi Jombang. Sampel 1 dengan rebusan waktu 4 menit dengan suhu titik didih 100°C didapatkan hasil 1,6 mg/L dan dalam waktu perebusan 8 menit mengalami kenaikan kadar klorin menjadi 2,7 mg/L, Sampel 2 dengan rebusan titik didih 100°C waktu 4 menit didapatkan hasil 1,5 mg/L dan dalam waktu 8 menit mengalami kenaikan kadar klorin menjadi 2,6 mg/L, Sampel 3 dengan rebusan titik didih 100°C waktu 4 menit didapatkan hasil 1,7 mg/L dan dalam waktu 8 menit mengalami kenaikan 2,6 mg/L. Berdasarkan penelitian didapatkan kadar klorin paling rendah dalam waktu rebusan 4 menit dengan titik didih (100°C) didapatkan kadar klorin pada sampel 2 yaitu 1,5 mg/L dan kadar klorin yang tertinggi pada sampel 3 yaitu 1,7 mg/L. Berdasarkan penelitian didapatkan kadar klorin paling rendah dalam waktu rebusan 8 menit dengan titik didih (100°C) didapatkan kadar klorin pada sampel 2 yaitu 2,5 mg/L dan kadar klorin yang tertinggi pada sampel 1 yaitu 2,7 mg/L.

Terjadi perbedaan kadar klorin pada sampel, sampel yang terdapat klorin rendah menandakan bahwa kandungan klorin yang ikut terlarut juga rendah, dengan bertambahnya waktu perebusan pada pembungkus teh celup maka semakin tinggi kandungan klorin yang ikut terlarut, merebus teh celup dengan waktu yang lebih lama hanya akan mempercepat pelarutan klorin dalam pembungkus teh celup, fungsi klorin sendiri untuk pemutih kertas dan desinfektan agar kertas

dalam pembungkus teh celup terlihat lebih bersih dan terhindar dari bakteri pembusuk, sangat berbahaya jika terlalu banyak meminum teh yang mengandung klorin secara berlebih tanpa mengetahui dampak bagi kesehatan.

Minuman yang mengandung klorin meskipun dalam kadar tetap namun berdampak berbahaya terhadap kesehatan (damayanti, 2014). Hal ini didukung hasil penelitian sebelumnya oleh S.Wansi, 2014 Menyebutkan tentang kadar klorin pada pembungkus teh celup yang diseduh terdapat perbedaan kadar klorin pada berbagai merek teh celup Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar klorin tertinggi diperoleh pada perlakuan sampel yang diseduh selama 8 menit (0,413 mg/L) dan perlakuan sampel yang diseduh 4 menit menghasilkan kadar klorin paling rendah (0,117 mg/L). Seiring dengan lamanya seduhan kandungan klorin yang ikut terlarut akan semakin tinggi dan semakin berbahaya untuk kesehatan. Menurut tirtawidi 2011 dalam S.Wansi 2014 mengatakan bahwa dampak dari teh celup yang mengandung klorin akan muncul pada 15 hingga 20 tahun mendatang, khususnya bila kita mengkonsumsi teh celup dalam waktu yang lama seduhan yang salah secara terus menerus.

Data hasil dari tabel 5.1 tersebut menunjukkan bahwa semakin lama waktu perebusan, maka kadar klorin akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan semakin lama waktu seduhan maka semakin banyak klorin yang larut dalam air. Sesuai pernyataan yang dikemukakan oleh Suyitno, dkk (2013) bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi

kelarutan suatu zat adalah waktu, dimana semakin lama waktu kontak maka semakin banyak zat yang dapat larut dalam air. Hal ini didukung pula oleh sifat klorin yang dapat larut dalam air dan bereaksi (wansi,2014). reaksi antara klorin dengan air adalah sebagai berikut:



Menurut persyaratan batas klorin pada air minum menurut PerMenKes RI Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum yaitu maksimum 5 mg/L. Data tabel 5.1 tersebut menunjukkan bahwa air hasil rebusan pada teh celup mengandung klorin yang masih tergolong aman untuk dikonsumsi manusia. Akan tetapi perlu diwaspadai akumulasi kronik dalam tubuh karena klorin dapat menimbulkan efek bagi kesehatan, khususnya bila kita mengonsumsi teh celup dengan lama waktu rebusan yang salah secara terus menerus. Untuk menghindari tingginya kadar klorin yang ikut terlarut pada air dengan suhu 100°C, penyajian teh celup sebaiknya dengan cara diseduh atau teh celup dimasukkan pada air panas yang sudah dituang di gelas dengan waktu pencelupan kurang dari 5 menit.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan kadar klorin pada pembungkus teh celup pada air yang direbus dengan suhu 100°C dalam waktu perebusan 4 menit didapatkan yang paling rendah pada sampel 2 (1,5 mg/L) dan yang paling tinggi pada sampel 3 (1,7mg/L), dengan waktu perebusan 8 menit paling rendah pada sampel 2' (2,5 mg/L) dan tertinggi pada sampel 1' (2,7 mg/L).

6.2 Saran

1. Bagi Institusi Pendidikan (STIKes ICMe)

Diharapkan kepada Institusi Pendidikan agar melakukan pengabdian kepada masyarakat dengan memberikan pengetahuan tentang bahaya yang ditimbulkan oleh penggunaan bahan kimia berbahaya bagi kesehatan

2. Bagi Dosen dan Mahasiswa

Dapat dijadikan tambahan sumber referensi dan pustaka yang berhubungan dengan Kadar Klorin pada Pembungkus Teh Celup.

3. Bagi masyarakat

Diharapkan masyarakat mengetahui bahaya kandungan kertas pembungkus teh celup, dan mengetahui cara penyajian teh celup yang lebih baik dan aman.

4. Bagi peneliti selanjutnya

Diharapkan bagi peneliti selanjutnya dapat mengembangkan penelitian ini dengan mengganti variabel yang lebih baik.



DAFTAR PUSTAKA

- Anggraheni, Heksaningtyas. 2010. *Penetapan Kadar Klorin Dalam Air Dengan Metode Iodometri*. Skripsi FKM Muhammadiyah. Surakarta.: <http://ow.ly/KNICZ>
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta : Jakarta
- D. Haris. 2014. Spektrofotometri.
wordpress.com/2010/01/spektrofotometri
- Emel,2011. Pengertian Dasar Spektrofotometer Vis, UV, UV-Vis. Yogyakarta
- Hidayat, A.A.A. 2007. *Metode penelitian keperawatan dan teknik analisis data*. Salemba Medika : Jakarta
- M. Suryasih. 2013. *Analisa Kandungan Klorin (Cl₂)*. FKM USU : Medan
- Mustikaningrum. 2015. Laporan Praktikum Kimia.
<http://documents.tips/documents/laporan-praktikum-kimia-analisis-uv-thiamin-hcl.html>. (24/08/16)
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metodologi penelitian kesehatan*. Rineka Cipta : Jakarta
- Notoatmodjo, Soekidjo, 2012. *Pengertian Kerangka Konsep*. Rineka Cipta : Jakarta
- Nurhayat, Ramli.2014. *Pengaruh Jenis Air Yang Digunakan Terhadap Kadar Klorin Pada Air Seduhan Kertas Pembungkus Teh Celup*. Palembang
- Nursalam. 2008. *Konsep dan penerapan metodologi penelitian ilmu keperawatan pedoman skripsi, tesis dan instrument penelitian keperawatan*. Selemba Medika : Jakarta.
- Padmaningrum, Regina T. 2008. *Titration Iodometri*. PPPPTK Matematika. Yogyakarta
- Ratri, Noor W E, dkk. 2007. *Iodometri*. UNIVERSITAS BRAWIJAYA. Malang

Riana, Dyah S. 2007. *Peningkatan Kadar Tanin Dan Penurunan Kadar Klorin Sebagai Upaya Peningkatan Nilai Guna Teh Celup*. Angkasa. Malang

Rineka Cipta. Jakarta. Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/Menkes/Per/IV/2010. Persyaratan Kualitas Air Minum

S. Wansi, 2014. *Analisa Kadar Klorin Pada Teh Celup Berdasarkan Waktu Seduhan*. Biopendix. Ambon

Silaban, Saurma E S. 2013. *Analisa Kandungan Klorin Pada Air Teh Celup Berdasarkan Suhu Dan Waktu Pencelupan*. Departemen Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara. Medan

Sugiyono. 2007. *Statistik untuk penelitian*. Alfabeta : Bandung

Suryaningrum, Riana D. 2007. *Peningkatan Kadar Tanin Dan Penurunan Kadar Klorin Sebagai Upaya Peningkatan Nilai Guna Teh Celup*. Angkasa. Malang

Syarif Hamdani, dkk. 2012. *Panduan Praktikum Kimia Analisis*. Modul Praktikum Kimia Analisis. Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia. Bandung

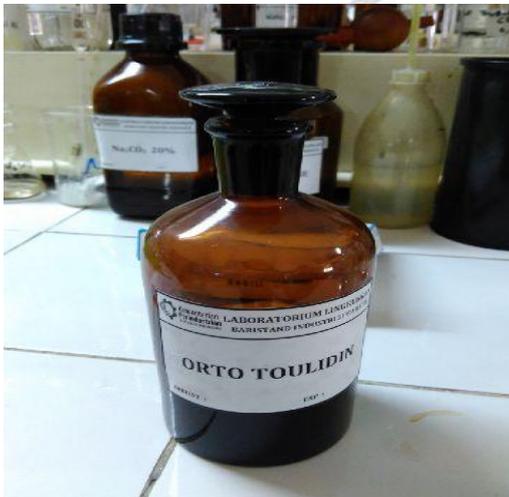
SM Nasution, 2013. *nataheseK kutnU niroIK ayahab naD niroIK radaK*. [USU Institutional Repository](#). Ambon



Gambar 1. Sampel 100 mL



Gambar 2. Smpel disaring



Gambar 3. Reagen Orto Toulidin



Gambar 4. Penambahan 1 mL reagen OrtoToulidin



Gambar 5. Didiam kan dalam waktu 30 menit

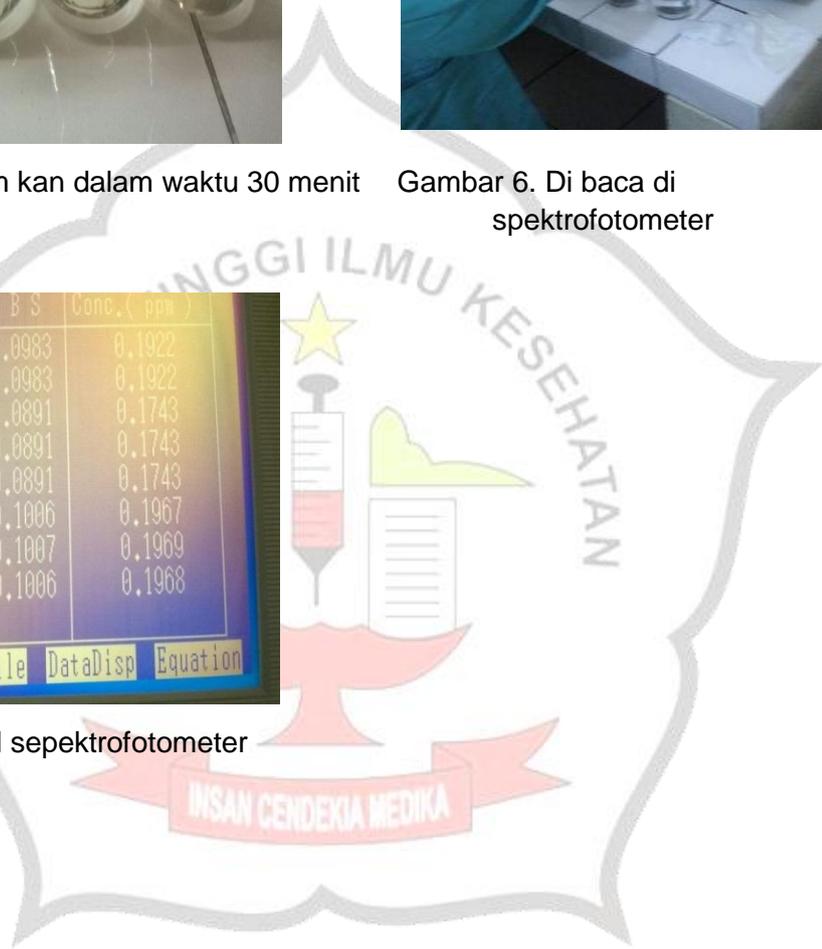


Gambar 6. Di baca di spektrofotometer

Smpl No.	A B S	Conc. (ppm)
4081 - 2	0.0983	0.1922
4081 - m	0.0983	0.1922
4082 - 1	0.0891	0.1743
4082 - 2	0.0891	0.1743
4082 - m	0.0891	0.1743
4083 - 1	0.1006	0.1967
4083 - 2	0.1007	0.1969
4083 - m	0.1006	0.1968
4084 - 1		

Smpl No. DataFile DataDisp Equation

Gambar 7. Hasil sepektrofotometer





**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI SURABAYA
LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI
BARISTAND INDUSTRI SURABAYA**

Jl. Jagir Wonokromo No. 360 Surabaya (60244), Telp. (031) 8410054, Fax. (031) 8410480
<http://baristandsurabaya.kemenperin.go.id/>

LAPORAN HASIL UJI

TESTING REPORT

2586/LHU/1/VII/2016

Nomor Analisa : 2016P4079 s/d 2016P4085
Analyze Number

Komoditi : Teh Celup
Commodity

Merk : Terlampir
Brand

Dibuat untuk : Hangga Anoraga
Executed for

Alamat : Pasar Legi-Jombang-Jawa Timur
Address

Jenis usaha : -
Type of Business

Diterima tanggal : 15-Juli-2016
Date of Acceptance

Metode Uji : Terlampir
Testing Method

Metode Pengambilan Contoh : -
Sampling Method

Hasil Pengujian : Terlampir
Test Result

Uraian Sampel : Air Rebusan Teh Celup 4 menit dan 8 Menit
Detail of Sample

Diterbitkan Tanggal 08-Agustus-2016

Kepala Seksi

Pengembangan Jasa Teknik





**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI SURABAYA
LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI
BARISTAND INDUSTRI SURABAYA**

Jl. Jagir Wonokromo No. 360 Surabaya (60244), Telp. (031) 8410054, Fax. (031) 8410480
<http://baristandsurabaya.kemenperin.go.id/>

No. LHU : 2586/LHU/1/VII/2016
No. Analisa : P4079 s/d P4085
Jenis Sampel : Teh Celup
Parameter Uji : Klorin
Metode Uji : Orto Toulidin
Hasil Uji :

No	No. Analisa	Kode	Satuan	Hasil Uji
1	P4081	1	mg/l	1,6
2	P4082	2	mg/l	1,5
3	P4083	3	mg/l	1,7
4	P4084	4	mg/l	2,7
5	P4085	5	mg/l	2,5
6	P4086	6	mg/l	2,6

Catatan : Parameter uji sesuai permintaan

Surabaya, 08-Agustus-2016
Laboratorium Kimia dan Lingkungan



Ardhaningtyas Riza Utami, ST, MT
NIP. 197808232005022001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : HANGGA ANURAGA

NIM : 131310019

Jenjang : Diploma

Program Studi : Analis Kesehatan

menyatakan bahwa naskah skripsi ini secara keseluruhan benar-benar bebas dari plagiasi. jika di kemudian hari terbukti melakukan plagiasi, maka saya siap ditindak sesuai ketentuan hukum yang berlaku.

Jombang, 25 Agustus 2017

Saya yang menyatakan,



HANGGA ANURAGA

NIM : 131310019

INSAN CENDEKIA MEDIKA