

**ANALISIS KLOORIN (Cl₂) PADA BERAS PUTIH DI WILAYAH
MOJOSONGO SURAKARTA DENGAN METODE
IODOMETRI**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai
Ahli Madya Analisis Kesehatan



Oleh:

**ANGGA INDRIAS SAKTI
33152896J**

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah :

**ANALISIS KLOORIN (Cl₂) PADA BERAS PUTIH DI WILAYAH
MOJOSONGO SURAKARTA DENGAN METODE
IODOMETRI**

Oleh :

ANGGA INDRIAS SAKTI

33152896J

Surakarta, 7 Mei 2018

Menyetujui Untuk Sidang KTI

Pembimbing



D. Andang Arif Wibawa, SP, M.Si
NIS.01199308181036

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH :

ANALISIS KLORIN (Cl_2) PADA BERAS PUTIH DI WILAYAH MOJOSONGO SURAKARTA DENGAN METODE IODOMETRI



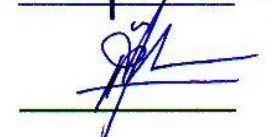
Oleh :

ANGGA INDRIAS SAKTI

33152896J

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji

Pada Tanggal : 15 Mei 2018

Nama	Tanda Tangan
Penguji I : Dra. Nur Hidayati, M.Pd.	
Penguji II : Dian Kresnadipayana, S.Si., M.Si.	
Penguji III : D.Andang Arif Wibawa, SP, M.Si.	

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Setia Budi



Prof. Dr. Marsetyawan HNE S. M. Sc., Ph. D.
NIDN. 0029094802

Ketua Program Studi

D-III Analis Kesehatan



Dra. Nur Hidayati, M. Pd
NIS. 01198909202067

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Berani, Benar, Berhasil”

Karya tulis ini kupersembahkan kepada :

- Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-nya untuk kelancaran dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
- Keluargaku yang telah memberi dukungan dan selalu memberi semangat.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“Identifikasi dan Penetapan Kadar Korin (Cl_2) pada Beras Putih di Wilayah Mojosongo Surakarta dengan Metode Iodometri”**.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan Program Studi D-III Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi, Surakarta.

Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan berkat bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M. Sc., Ph. D., selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.
2. Dra. Nur Hidayati, M.Pd., selaku Ketua Progam Studi D-III Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.
3. D.Andang Arif Wibawa, SP, M.Si. selaku pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Bapak Ibu dosen Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
5. Staff Laboratorium Universitas Setia Budi yang banyak membantu dalam pelaksanaan praktek Karya Tulis Ilmiah ini.

6. Bapak dan mamah yang tercinta yang selalu memberikan dukungan baik moral maupun materi dan selalu mendoakanku
7. Sahabat-sahabat yang selalu memberi semangat dan motivasi.
8. Rekan seperjuangan angkatan 2015 D-III Analis Kesehatan Universitas Setia Budi.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini masih banyak kekurangan, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kelengkapan Karya Tulis Ilmiah ini. Penulis berharap Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca serta untuk perkembangan ilmu kesehatan.

Surakarta, Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	1
1.3.Batasan masalah.....	3
1.4.Tujuan penelitian.....	3
1.5.Manfaat penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Klorin (Cl ₂)	4
2.1.1. Definisi Klorin.....	4
2.1.2. Sifat Klorin.....	5
2.1.2. Kegunaan.....	7
2.1.3. Bahaya Klorin.....	8
2.1.4. Toksisitas Klorin.....	10
2.1.5. Penyalahgunaan Klorin.....	11
2.2 Beras.....	12
2.2.1. Definisi beras.....	12
2.2.2. Sifat fisik beras.....	14
2.2.3 Mutu beras.....	14
2.2.4. Kandungan beras.....	17

2.2.5. Ciri ciri beras berklorin.....	17
2.2.6. Metode iodometri.....	19
BAB III. METODE PENELITIAN.....	20
3.1. Waktu dan tempat penelitian	20
3.2. Instrumen dan Bahan.....	21
3.2.1. Alat.....	21
3.2.2. Bahan.....	21
3.3. Variable dan Definisi Operasional.....	21
3.3.1. Variable.....	21
3.3.2. Definisi Operasional.....	22
3.4.1. Observasi.....	22
3.4.2. Sampling.....	22
3.5. Prosedur pemeriksaan.....	22
3.5.1. Persiapan sampel.....	22
3.5.2. pemeriksaan sampel.....	23
3.5.3. Standarisasi larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01 N dengan KIO_3 0,01 N.....	23
3.5.4. perhitungan klorin.....	24
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1. Hasil penelitian.....	26
4.1.1. Hasil Percobaan.....	26
4.2. Pembahasan.....	27
BAB V. PENUTUP.....	30
5.1. Kesimpulan.....	30
5.2. Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....	P-1
LAMPIRAN.....	L-1

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Hasil Penyaringan Sampel.....	L-5
Gambar 2. Hasil Pengujian Kualitatif.....	L-6.
Gambar 3. Pengujian Kualitatif pada sampel positif.....	L-6
Gambar 4. Hasil Titrasi awal.....	L-6
Gambar 5. hasil titrasi ke dua sebelum penambahan amyllum 1%.....	L-7
Gambar 6. Hasil penambahan amyllum 1%.....	L-7
Gambar 7. Gambar Titik Akhir Titrasi.....	L-8

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Sifat Fisik klorin.....	6
Tabel 2. Klasifikasi beras.....	13
Tabel 3. Kandungan gizi beras per 100 gr bahan.....	18
Tabel 4. perbedaan beras berklorin dan tidak berklorin.....	19
Tabel 5. Hasil analisis kualitatif.....	28
Tabel 6. Hasil pemeriksaan secara kuantitatif kadar klorin pada beras.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pembuatan Reagen.....	L-1
Lampiran 2. Data Hasil Perhitungan.....	L-3
Lampiran 3. Foto Penelitian.....	L-5

INTISARI

Sakti AI. 2015. *Identifikasi Dan Penetapan Kadar Klorin (Cl₂) Pada Beras Putih Di wilayah Mojosongo Surakarta Dengan Metode Iodometri*. Program Studi D-III Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.

Beras merupakan salah satu bahan makanan pokok sumber karbohidrat yang merupakan sumber pemberi energi di dalam tubuh terutama bagi sebagian besar penduduk Indonesia menjadikan beras sebagai bahan kebutuhan pokok utama. Zat-zat yang terkandung dalam beras mempunyai nilai gizi yang sangat tinggi. Beras yang baik adalah beras yang menghasilkan nasi yang empuk(pulen) dan wangi serta bebas dari bahan-bahan berbahaya. Beras yang berwarna sangat putih merupakan salah satu ciri-ciri beras berpemutih klorin. Zat klorin merupakan bahan tambahan pangan yang dilarang, karena dapat menimbulkan dampak buruk bagi tubuh. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan klorin pada beras di wilayah Mojosongo.

Analisis kualitatif terhadap sampel beras sebanyak 15 diberi label A – O kemudian dilakukan memeriksa reaksi warna pada air cucian beras dengan cara penambahan KI dan amilum. Diketahui pada sampel berlabel D dan M terindikasi positif mengandung klorin.

Analisis kuantitatif pada sampel berlabel D dan M menunjukkan kadar klorin pada beras sebesar : Sampel beras D sebesar 39,699 ppm dan sampel beras M sebesar 75,660 ppm.

Kata Kunci : Beras, Identifikasi klorin, Metode Iodometri

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Makanan merupakan salah satu masalah yang perlu mendapatkan perhatian terutama di negara berkembang seperti Indonesia, karena bisa berdampak buruk terhadap kesehatan. Penyebabnya adalah masih rendahnya pengetahuan, keterampilan serta tanggung jawab dari produsen dan distributor pangan terhadap mutu serta keamanan makanan. Hal ini menyebabkan produsen dan distributor sering menambahkan bahan kimia ke dalam produk makanan, salah satunya penambahan klorin pada beras. Konsumsi klorin terus menerus dapat menyebabkan gangguan pada saluran cerna, seperti gastritis (Yude dkk, 2016).

Usaha mempertahankan kelangsungan hidup, manusia harus memenuhi kebutuhan primernya dan salah satu kebutuhan primer tersebut adalah makanan (Farid, 2015). Kebutuhan makanan pokok setiap penduduk seluruh dunia antara satu sama lainnya memang berbeda beda. Salah satu kebutuhan makanan pokok di dunia adalah beras dan sebagian besar penduduk Indonesia makanan pokoknya adalah nasi (beras) (Farid, 2015). Produksi padi di dunia menempati urutan ketiga dari semua serealia setelah jagung dan gandum. Tetapi padi merupakan sumber karbohidrat utama bagi mayoritas penduduk dunia (Farid, 2015).

Bahan makanan ini merupakan makanan pokok bagi mayoritas penduduk Indonesia. Beras bisa saja diganti dengan bahan makanan lainnya namun, beras mempunyai nilai tersendiri bagi orang terbiasa mengkonsumsi dan tidak dapat dengan mudah digantikan dengan bahan makanan lainnya. Beras atau nasi mengandung berbagai zat makanan yang diperlukan oleh tubuh, antara lain Karbohidrat, Protein, Lemak, Vitamin, Mineral dan Air (Farid, 2015).

Indonesia menjadikan beras sebagai salah satu makanan pokok, karena beras salah satu bahan makanan yang mudah diolah, mudah disajikan, enak, dan mengandung protein sebagai sumber energi sehingga berpengaruh besar terhadap aktivitas tubuh atau kesehatan (Ulfa, 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh Dinas Perindag, Balai Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) serta Balai Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang (BPSBM) Sumatera Utara menemukan 1 dari 19 sampel beras yang diambil dari pengecer, gudang beras, serta kilang padi di Medan, Deli Serdang, dan Serdang Bedagai, positif mengandung klorin. Di lain pihak, Balai Pengawasan Obat dan Makanan Kota Tangerang menemukan kadar klorin seberat 0,05 ppm dalam beras curah yang diperdagangkan di pasar tradisional Tangerang (Yude dkk, 2016).

1.2. Rumusan masalah

- a. Apakah ada kandungan klorin pada beras curah yang diperjual belikan di wilayah Mojosoongo Surakarta.
- b. Berapa kadar klorin pada beras curah yang diperjual belikan di wilayah Mojosoongo Surakarta.

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini hanya dilakukan pada penjual beras di wilayah Mojosongo Surakarta.

1.4. Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui hasil identifikasi klorin pada beras yang diperjual belikan di wilayah Mojosongo Surakarta.
- b. Untuk mengetahui kadar senyawa klorin pada beras.

1.5. Manfaat penelitian

- a. Bagi akademik

Dapat menambah literatur di bidang analisa makanan dan minuman baik dari segi praktikum atau sebagai bahan penelitian selanjutnya.

- b. Bagi peneliti

Sebagai tambahan wawasan sehingga dapat menambah mengembangkan ilmu pengetahuan dibidang kesehatan.

- c. Bagi masyarakat

Sebagai pengetahuan dari dampak yang diakibatkan dari penggunaan klorin pada produk pangan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klorin (Cl₂)

2.1.1. Definisi Klorin

Klor (berasal dari bahasa Yunani Chloros, yang berarti “hijau pucat”), adalah unsur kimia dengan nomor atom 17 dan simbol Cl. Termasuk dalam golongan halogen. Sebagai ion klorida, yang merupakan garam dan senyawa lain, secara normal banyak dan sangat diperlukan dalam banyak bentuk kehidupan, termasuk manusia. Dalam wujud gas, klor berwarna kuning kehijauan, baunya sangat menyesakkan dan sangat beracun. Dalam bentuk cair dan padat, merupakan agen pengoksidasi, pelunturan yang sangat efektif. Ciri-ciri utama unsur klor merupakan unsur murni, mempunyai keadaan fisik berbentuk gas berwarna kuning kehijauan (Sinuhaji, 2009).

Menurut Adiwisastro (1989) dalam Sinuhaji, 2009 menyebutkan klorin atau klor (Cl) adalah unsur halogen yang berat atomnya 35,446. Warnanya hijau kekuningan, titik didihnya -34,7°C, titik beku 0,102°C, kepadatan 2,488. Klor pada tekanan dan suhu ruang bersifat gas dan dalam tekanan rendah mudah mencair. Klor tidak terdapat bebas di alam tetapi terdapat dalam logam Natrium, Magnesium yang terdapat banyak ialah Natrium Chlorida NaCl). Klorin merupakan hasil tambahan yang dibuat dari *Sodium Hydroxide* dengan jalan mengelektrolisasikan *Sodium Hydroxide*.

Menurut Parnomo (2003) dalam Sinuhaji, 2009 menyebutkan seperti halnya pemutih H_2O_2 (Hidrogen Peroksida), pemutih jenis dasar klorin (Sodium Hipoklorit dan Kalsium Hipoklorit) juga mempunyai sifat multi fungsi yaitu selain sebagai pemutih, kedua senyawa tersebut juga bisa sebagai penghilang noda maupun desinfektan. Pemutih jenis dasar klorin terdiri dari dua jenis yaitu padat dan cair. Pemutih padat adalah Kalsium Hipoklorit ($CaOCl_2$) berupa bubuk putih. Pada umumnya masyarakat mengenal senyawa ini sebagai kaporit. Kaporit lazimnya untuk menyuci hamakan air ledeng dan kolam renang. Kelemahan kaporit adalah kelarutannya tidak sempurna, dimana selalu ada sisa padatan dan tidak bisa dibuang sembarangan. Sodium Hipoklorit ($NaOCl$) sudah lama dikenal sebagai produk pemutih yang handal. Hal yang mendasar perlu diketahui mengenai pembuatan pemutih dari $NaOCl$ adalah pengenalan terhadap senyawa atau bahan $NaOCl$ itu sendiri Sodium Hipoklorit ($NaOCl$) merupakan cairan berwarna sedikit kekuningan, beraroma khas dan menyengat. Bahan $NaOCl$ mudah larut dalam air dengan derajat kelarutan mencapai 100% dan sedikit lebih berat dibandingkan dengan air (berat jenis air lebih dari satu) serta bersifat sedikit basa.

2.1.2 Sifat Klorin

Gas klorin berwarna kuning-kehijauan, dapat larut dalam air, mudah bereaksi dengan unsur lain. Klorin bisa mengganggu sistem pernapasan, merusak selaput lendir dalam wujud cairnya dapat membakar kulit. Klorin tergolong dalam grup unsur halogen (pembentuk garam) dan diperoleh dari garam klorida dengan mereaksikan zat oksidator atau lebih sering dengan proses elektrolisis. Merupakan gas berwarna kuning kehijauan dan dapat

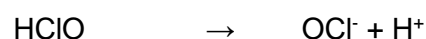
bersenyawa dengan hampir semua unsur. Pada suhu 10°C, satu volume air dapat melarutkan 3.10 volume Klorin, sedangkan pada suhu 30°C hanya 1.77 volume (Tabel 1) (Rahmi, 2016).

Tabel 1 Sifat fisik Klorin

Sifat-sifat Klorin	
Pada suhu kamar	Berwarna kuning kehijauan
Berat Molekul	70,9 Dalton
Titik Didih	-29°F (-34°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°)
Berat jenis Gas	2,5
Daya Larut dalam air	0,7% pada 68°F (20°)

Sumber : U.S. Departement Of Health and Human Service, 2007

Menurut Edward (1990) dalam Sinuhaji, 2009 menyebutkan 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. Karena keadaan ini membuatnya tidak stabil dan sangat reaktif. Hal ini disebabkan karena strukturnya belum mempunyai 8 elektron (oktet) untuk mendapatkan struktur elektron gas mulia. Disamping itu, klorin juga bersifat oksidator. Seperti halnya oksigen, klorin juga membantu reaksi pembakaran dengan menghasilkan panas dan cahaya. Dalam air laut maupun sungai, klorin akan terhidrolisis membentuk asam hipoklorit membentuk asam hipoklorit (HClO) yang merupakan suatu oksidator. Reaksinya adalah sebagai berikut :



2.1.3 Kegunaan Klorin

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 refrigertan. Natrium hipoklorit merupakan komponen pemutih yang digunakan sebagai larutan pembersih, desinfektan sistem penyaringan limbah dan kolam renang (Rahmi, 2016).

Menurut MacDougal (1994) dalam Sinuhaji, 2009 menyebutkan Klorin adalah unsur kimia ketujuh tertinggi di dunia yang diproduksi. Digunakan untuk manufaktur, pestisida, herbisida, alat pendingin obat farmasi vinyl (pipa PVC), plastik bahan pembersih dan juga untuk perawatan air dan air limbah. Supaya bisa dipakai, klorin sering dikombinasikan dengan senyawa organik (bahan kimia yang mempunyai unsur karbon) yang biasa menghasilkan organoklorin. Organoklorin adalah senyawa kimia yang beracun dan berbahaya bagi kehidupan karena dapat terkontaminasi dan persisten di dalam tubuh makhluk hidup.

Klorin digunakan dalam berbagai industri untuk menghasilkan produk-produk yang bermanfaat bagi manusia, produk yang dihasilkan dengan menggabungkan klorin dengan hidrokarbon (produk klorinat-hidrokarbon) merupakan produk yang amat berguna. Beberapa contoh penggunaan klorin adalah sebagai berikut (Hasan, 2006) :

1. Bidang kesehatan

Klorin digunakan sebagai desinfektan pada pengolahan minum. Klorin yang digunakan sebagai desinfektan adalah gas klor (Cl_2) atau kalsium hipoklorit [$\text{Ca}(\text{OCI})_2$]. Peranan klorin sebagai desinfektan pada air

minum sejak dahulu. Selain itu klorin juga digunakan untuk bahan obat yang dikombinasikan dengan senyawa lain.

2. Sebagai Pemutih

Dalam industri tekstil, pulp dan kertas, fungsi klorin pada industry tersebut adalah sebagai pemutih dan penghalus. Selain sebagai pewarna kertas klorin juga dapat menguatkan permukaan kertas.

3. Bidang pertanian

Pestisida dari kelompok organoklorin merupakan pestisida yang mengandung klorin yaitu *Dikloro difenil trikloroetana* (DDT). Metoksklor, aldrin dan dieldrin, DDT Merupakan pestisida yang pertama kali dihasilkan.

4. Industri kimia dan Industri Lainnya

Pemakaian klorin dalam berbagai industry dapat dijumpai, misalnya pada produk yang berbahan dasar plastic, seperti poly vinyl chloride (PVC). Selain itu juga pada produk pelarut (solvent), dry clearing, dan berbagai produk lainnya yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, seperti lem, semen, dan pembungkus.

Dalam *Chlorine Chemistry's Role in Our Daily Lives* disebutkan bahwa penggunaan klorin terbesar adalah untuk produk vinyl (PVC) sebesar 34% bahan-bahan organik 21%.

2.1.5. Bahaya Klorin (Cl_2)

Berdasarkan penelitian Norlatifah (2012), dampak yang ditimbulkan oleh klorin tergantung pada kadar, jenis senyawa klorin dan yang terpenting tingkat toksisitas senyawa tersebut. Pengaruh klorin pada kesehatan dapat mengganggu sistem kekebalan tubuh, merusak hati dan ginjal, gangguan

pencernaan, gangguan pada sistem saraf, dapat menyebabkan kanker dan gangguan sistem reproduksi yang bisa menyebabkan keguguran (Rahmi, 2016).

Dampak mengkonsumsi beras yang mengandung klorin tidak terjadi sekarang. Bahaya untuk kesehatan akan muncul 15-20 tahun mendatang. Terutama jika kita mengkonsumsi beras tersebut secara terus menerus Klorin dapat menyebabkan penyakit gastritis karena bersifat korosif. Bahan-bahan yang bersifat korosif dapat merusak sawar pelindung pada mukosa lambung yang menyebabkan lambung rentan terhadap penyakit gastritis (Yude dkk, 2016).

Klorin merupakan bahan kimia yang biasanya digunakan sebagai pembunuh kuman. Zat klorin akan bereaksi dengan air membentuk asam hipoklorus yang diketahui bisa merusak sel dalam tubuh. Klorin berwujud gas berwarna kuning kehijauan dengan bau cukup menyengat. Zat klorin yang ada dalam beras akan mengikis mukosa usus pada lambung (korosif) sehingga rentan terhadap penyakit maag. Dalam jangka panjang mengkonsumsi beras yang mengandung klorin akan mengakibatkan penyakit kanker hati dan ginjal (Ulfa, 2015).

Menurut Irma (2007) dalam Sinuhaji, 2009 menyebutkan zat klor sebenarnya dibutuhkan oleh tubuh sebagai salah satu zat penguat, namun jika kadarnya melebihi batas di dalam tubuh maka dapat mengakibatkan sejumlah gangguan kesehatan. Klor digunakan tubuh kita untuk membentuk HCL (Asam Klorida) didalam lambung HCl memiliki fungsi membunuh kuman bibit penyakit dalam lambung juga mengaktifkan pepsinogen menjadi pepsin (Sinuhaji, 2009).

Gangguan kesehatan yang timbul akibat mengkonsumsi beras yang mengandung klorin dalam jangka panjang dapat mengakibatkan gangguan pada ginjal dan hati. Sedangkan menurut MacDougal (1994), Klorin sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Klorin, baik dalam bentuk gas maupun cairan mampu mengakibatkan luka yang permanen, terutama kematian. Pada umumnya luka permanen diakibatkan oleh asap gas Klorin. Klorin sangat potensial untuk terjadinya penyakit di kerongkongan, hidung dan tract respiratory (saluran kerongkongan di dekat paru paru). Klorin juga dapat membahayakan sistem pernapasan terutama bagi anak-anak dan dewasa. Dalam wujud gas, klorin merusak membran mukus dan dalam wujud cair dapat merusak kulit. Tingkat klorida sering naik turun bersamaan dengan tingkat natrium, karena natrium klorida atau garam adalah bagian utama dalam darah.

2.1.5. Toksisitas Klorin

Menurut Adiwisastro (1989) dalam Sinuhaji, 2009 menyebutkan klorin bersifat racun/toksik terutama bila terhisap pada pernapasan. Gas klorin mudah dikenal karena baunya yang khas, bersifat merangsang (iritasi terhadap selaput lendir pada mata/conjungtiva), selaput lendir hidung, selaput lendir tenggorokan dan paru-paru. Menghisap gas klorin dalam konsentrasi 1000 ppm dapat mengakibatkan kematian mendadak ditempat. Orang yang menghirup gas klorin akan merasakan sakit dan rasa panas/pedih pada tenggorokan, hal ini disebabkan pengaruh rangsangan iritasi terhadap selaput lendir (mucus membrane) yang menimbulkan batuk kering (kosong) yang terasa pedih panas waktu menarik napas terasa sakit dan sukar bernapas.

Berikut gejala gejala karacunan oleh gas klor, yaitu :

- a. Tenggorokan terasa gatal, pedih/panas
- b. Batuk terus menerus disebabkan pengaruh rangsangan terhadap refleks alat pernapasan yang menyebabkan orang tidak menahan batuk.
- c. Pernapasan (kalau menarik napas) terasa sakit dan sesak.
- d. Muka kelihatan kemerah merahan
- e. Mata terasa pedih akibat rangsangan terhadap selaput lendir conjungtiva.
- f. Batuk kadang kadang disertai darah dan muntah hebat.
- g. Menghirup gas klor dalam konsentrasi tinggi dapat menyebabkan terhentinya pernapasan (*asphyxia*).

2.1.6. Penyalahgunaan Klorin

Keamanan pangan merupakan faktor terpenting yang harus diperhatikan untuk mendapatkan makanan yang bebas dari kerusakan, pemalsuan dan kontaminasi, baik yang disebabkan oleh mikroba atau senyawa kimia. Salah satu zat kimia tersebut adalah klorin yang biasa digunakan sebagai pemutih. Namun kini klorin bukan hanya digunakan untuk bahan pemutih pada pakaian dan kertas saja, tetapi telah digunakan sebagai bahan pemutih/pengilat beras, agar beras yang standar medium terlihat seperti beras berkualitas super. Klorin akan bereaksi dengan air yang dapat merusak sel-sel di dalam tubuh. Klorin berwujud gas berwarna kuning kehijauan dengan bau cukup menyengat. (Yude dkk, 2016).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 033/Menkes/Per/IX/2012, bahwa klorin tidak tercatat sebagai Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang diperbolehkan (Ulfa, 2015).

2.2. Beras

2.2.1 Definisi Beras

Kata beras mengacu pada bagian butir padi (gabah yang telah dipisah dari sekam secara anatomi disebut 'palea' (bagian yang ditutupi) dan 'lemma' bagian yang menutupi). Pada salah satu tahap pemrosesan hasil panen padi ditumbuk dengan lesung atau digiling sehingga bagian luarnya (kulit gabah) terlepas dari isinya. Bagian isi inilah yang berwarna putih, kemerahan, ungu atau bahkan hitam, yang disebut beras.

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan famili gramineae dan genus *Oryza*. Padi jenis lain yaitu *Oryza glaberrima*, (Tabel 2) merupakan tanaman liar, tetapi bila dibudidayakan tidak dapat menghasilkan beras seperti *Oryza sativa* L. Padi ditanam lebih dari 100 negara dari semua benua kecuali antartika. Padi ditanam pada daerah 53^o LU - 40^o LS sampai ketinggian 3000 m di atas permukaan laut (Koeswara, 2009).

Tabel 2. Kasifikasi Beras

Klasifikasi	
Kingdom	<i>Plantae</i>
Divisi	<i>Spermatophyta</i>
Kelas	<i>Monocotyledons</i>
Bangsa	<i>Cyperales</i>
Suku	<i>Poaceae</i>
Marga	<i>Oryza L.</i>
Jenis	<i>Oryza Sativa L.</i>

Sumber : U.S Departement Of Agriculture, 2009

Tanaman padi (*Oryza sativa*) dapat dibedakan atas tiga ras, yaitu Javanika, Japonika dan Indika.:

- a. Jenis Indica mempunyai butir padi berbentuk lonjong panjang dengan rasa pera, lebih pendek masa tanamnya, tahan kekurangan air, dipanen

sekaligus karena butir padi mudah terlepas dari malainya sehingga mudah tercecer

- b. Jenis Japonica butirnya pendek bulat, dengan rasa nasi pulen dan lengket.
- c. Jenis Javanica lebih lama masa tanamnya, tanaman lebih tinggi, dipanen satu per satu karena butir padi melekat kuat pada malainya.

Beras yang ada di Indonesia secara umum dikategorikan atas varietas bulu dengan ciri bentuk butiran agak bulat sampai bulat dengan ciri bentuk butiran lonjong sampai sedang. Penanaman beras di Indonesia juga sering didasarkan atas daerah produksinya, misalnya beras Rojolele dan Cianjur dari Jawa Barat, Siarias dari Sumatra Utara, Solok dari Sumatra Barat dan beras empat bulan dari Sumatra Selatan (Koeswara, 2009).

Padi (*Oryza sativa*, L.) memiliki bentuk dan warna yang beragam, baik tanaman maupun berasnya. Di Indonesia, antara lain terdapat padi yang warna berasnya bermacam-macam antara lain beras putih (*Oryza sativa* L.) dan beras merah (*Oryza nivara*). Beras merupakan makanan sumber energi yang memiliki kandungan karbohidrat tinggi namun proteinnya rendah. Beras putih umumnya dimanfaatkan terutama untuk diolah menjadi nasi, sebagai makanan pokok (Hernawan & Meylani, 2016).

Menurut Moehyi (1992) dalam Sinuhaji, 2009 menyebutkan Beras merupakan bahan pokok terpenting dalam menu makanan Indonesia. Sebagai makanan pokok, beras memberikan beberapa keuntungan. Selain rasanya netral, beras setelah dimasak memberikan volume yang cukup besar dengan kandungan kalori yang cukup tinggi serta dapat memberikan

berbagai zat gizi yang penting bagi tubuh, seperti protein dan beberapa jenis mineral.

2.2.2 Sifat fisik beras

Sifat fisik beras sangat menentukan mutu tanak dan mutu rasa nasi yang dihasilkan. Lebih khusus lagi, mutu ditentukan oleh kandungan amilosa, kandungan protein dan kandungan lemak. Pengaruh lemak terutama muncul setelah gabah atau beras disimpan. Kerusakan lemak mengakibatkan penurunan mutu beras. Kandungan amilosa berkorelasi positif dengan aroma nasi dan berkorelasi negatif dengan tingkat kelunakan, kelekatan, warna dan kilap. Sifat-sifat tersebut berkorelasi dengan kandungan amilopektin. Rasio antara kandungan amilosa dengan kandungan amilopektin merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan mutu tekstur nasi, baik dalam keadaan masih hangat maupun sudah mendingin hingga suhu kamar (Sinuhaji, 2009).

2.2.3 Mutu beras

Menurut Haryadi (2006), dalam Sinuhaji, 2009 menyebutkan secara umum mutu beras dapat dikelompokkan menjadi empat yaitu :

a. Mutu giling

Mutu giling merupakan salah satu faktor penting yang menentukan mutu beras. Mutu giling mencakup berbagai ciri yaitu rendemen beras giling, rendemen beras kepala, persentase beras pecah dan derajat sosoh beras. Beberapa faktor lain juga dapat mempengaruhi mutu dari beras seperti keadaan lingkungan, panen, dan penanganan setelah dipanen juga mempengaruhi mutu giling.

b. Mutu rasa dan mutu tanak

Di Indonesia mutu tanak belum dijadikan syarat dalam menetapkan mutu beras. Lain halnya dengan dunia Internasional, khususnya di Amerika Serikat mutu tanak merupakan salah satu persyaratan utama dalam pengolahan beras. Ciri ciri umum yang mempengaruhi mutu tanak adalah perkembangan volume, kemampuan mengikat air, stabilitas pengalengan nasi parboiling, lama waktu penanakan dan sifat viskositas pati.

c. Mutu gizi

Beras pecah kulit hanya disenangi oleh sejumlah persentase kecil konsumen meskipun beras pecah kulit mengandung protein, vitamin, mineral dan lipid lebih tinggi. Kandungan serat pada beras juga cukup tinggi. Serat pangan merupakan komponen dari jaringan tanaman yang tahan terhadap proses hidrolisis oleh enzim dalam lambung dan usus kecil (Sinuhaji, 2009). Serat pangan total terdiri dari serat pangan larut dan serat pangan tidak larut. Serat pangan tidak larut diartikan sebagai serat pangan yang tidak dapat larut di dalam air panas maupun air dingin.

Fungsi utama serat pangan larut adalah memperlambat kecepatan pencernaan didalam usus. memberikan rasa kenyang lebih lama, serta memperlambat kemunculan glukosa darah sehingga insulin yang dibutuhkan untuk mentransfer glukosa ke dalam sel-sel tubuh dan diubah menjadi energi semakin sedikit. Sedangkan fungsi utama serat pangan tidak larut adalah mencegah timbulnya berbagai penyakit,

terutama yang berhubungan dengan saluran pencernaan , seperti wasir, divertikulosis dan kanker usus besar (Hernawan & Meylani 2016).

Pada beras kandungan protein juga cukup tinggi. Protein adalah salah satu makronutrien yang berperan dalam proses pembentukan biomolekul. Protein adalah suatu senyawa yang sebagian besar terdiri atas unsur nitrogen. Jumlah unsur ini dapat digunakan sebagai dasar penentuan kadar protein dalam beras. Unsur nitrogen yang terikat dalam bentuk matriks dilepaskan melalui proses destruksi dan diukur jumlahnya. Kadar protein beras yang dianalisis berkisar antara 6,9325-8,7049% (Hernawan & Meylani, 2016).

d. Mutu berdasar ketampakan dan kemurnian biji.

Ketampakan biji pada umumnya ditentukan berdasar keburaman endosperm, yaitu bagian biji yang tampak putih buram, baik pada sisi dorsal biji, sisi ventral, maupun tengah biji menentukan mutu beras yang dalam persyaratan mutu dikenal sebagai butir mengapur.

2.2.4 Kandungan Beras

Beras memiliki nilai gizi yang cukup tinggi yaitu kandungan karbohidrat sebesar 360 kalori, protein sebesar 6,8 gr dan kandungan mineral seperti Ca dan Fe masing- masing 6 mg dan 0,8 mg (Tabel 3) (Ulfa, 2015).

Tabel 3. Berikut Kandungan gizi beras per 100 gr bahan

No	Kandungan gizi	Jumlah gr%
1	Karbohidrat	79,34 gr
2	Energy	360 kalori
3	Protein	6,6 gr
4	Lemak	0,58 gr

Sumber : (Hernawan & Meylani, 2016).

bagian terbesar beras didominasi oleh pati (sekitar 80-85%). Beras juga mengandung protein, vitamin, mineral dan air.

Pati beras dapat digolongkan menjadi dua kelompok:

- a. Amilosa, pati dengan struktur tidak bercabang.
- b. Amilopektin, pati dengan struktur bercabang.

Komposisi dari kedua golongan pati ini sangat menentukan warna (Transparan atau tidak) dan tekstur nasi (lengket, lunak, keras, atau pera) (marsini, 2013).

Serat pangan merupakan komponen dari jaringan tanaman yang tahan terhadap proses hidrolisis oleh enzim dalam lambung dan usus kecil (Winarno, 1997). Serat pangan total terdiri dari serat pangan larut dan serat pangan tidak larut. Serat pangan tidak larut diartikan sebagai serat pangan yang tidak dapat larut di dalam air panas maupun air dingin. Fungsi utama serat pangan larut adalah memperlambat kecepatan pencernaan di dalam usus, memberikan rasa kenyang lebih lama, serta memperlambat kemunculan glukosa darah sehingga insulin yang dibutuhkan untuk mentransfer glukosa ke dalam sel-sel tubuh dan diubah menjadi energi semakin sedikit. Sedangkan fungsi utama serat pangan tidak larut adalah mencegah timbulnya berbagai penyakit, terutama yang berhubungan dengan saluran pencernaan, seperti wasir, divertikulosis dan kanker usus besar (Hernawan & meylani, 2016).

Serat banyak berasal dari dinding sel berbagai jenis sayuran dan buah. Secara kimia dinding sel tersebut terdiri dari beberapa jenis karbohidrat seperti selulosa, hemiselulosa dan pectin.

2.2.5 Ciri ciri beras berklorin

Untuk membedakan beras super asli dan beras berklorin masyarakat harus benar-benar memperhatikan warnanya (Tabel 4). Beras super asli warnanya putih jernih bukan putih mengkilap seperti lilin, yang asli bila diraba akan terasa kasar, berbeda dengan beras berklorin yang akan terasa licin. Perbedaan lain bisa dilihat dari air cucian beras, air hasil bilasan beras super asli warna cenderung lebih jernih, air cucian beras berklorin putih pekat dan selalu mengeluarkan busa yang mengambang (Ulfa, 2015).

Tabel 4. perbedaan beras berklorin dan tidak berklorin:

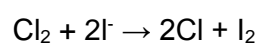
NO	Beras mengandung klorin	Beras tidak mengandung klorin
1	Warna putih sekali	Warna putih kelabu.
2	Beras terlihat lebih mengkilap.	Beras tidak mengkilap.
3	Licin dan tercium bau kimia(menyengat).	Kesat dan tidak berbau.
4	Jika dicuci,warna air hasil cucian beras terlihat bening.	Jika dicuci,warna air cucian beras kuning dan keruh.
5	Jika beras direndam 3 hari,tetap bening dan tidak berbau.	Jika beras direndam selama 3 hari beras akan menimbulkan bau tidak sedap/
6	Ketika sudah dimasak dan ditaruh di dalam penghangat nasi dalam semalam nasi sudah menimbulkan bau tidak sedap.	Ketika sudah dimasak dan ditaruh didalam penghangat nasi tahan 1-1 malam tanpa menimbulkan bau tidak sedap.

Sumber : (Rahmi, 2016)

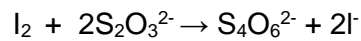
2.3. Metode Iodometri

Prinsip dari metode ini adalah sifat oksidator kuat pada klorin akan direduksi dengan kalium iodida berlebih dan akan menghasilkan iodium.

Reaksi yang terjadi adalah :



Iodium (I_2) yang dihasilkan selanjutnya akan dititrasi dengan larutan baku Natrium Tiosulfat, banyaknya volume tiosulfat berbanding lurus dengan iod yang dihasilkan. Dengan reaksi berikut :



Pada proses titrasi yang dilakukan, titrasi larutan dilakukan dalam suasana asam dengan penambahan asam sulfat. Fungsi penambahan ini adalah supaya iodium bereaksi dengan Hidroksida dari asam sulfat itu sendiri dan akan menjadi ion iodida, dan Larutan yang berada pada Erlenmeyer yang berisi larutan iodium ditutup dengan plastik hitam, karena iodium mudah teroksidasi oleh cahaya dan udara sehingga akan sulit dititrasi dengan larutan baku natrium tiosulfat.

Pada titrasi iodometri menggunakan amilum sebagai indikator yang berfungsi sebagai penunjuk titik akhir titrasi yang ditandai perubahan warna dari biru menjadi tidak berwarna. Larutan indikator ditambahkan pada saat menjelang titik akhir titrasi, karena jika indikator ditambahkan diawal akan membentuk iod-amilum memiliki warna biru kompleks yang sulit dititrasi oleh natrium tiosulfat (Ulfa, 2015).

Titrasi merupakan suatu proses analisis dimana suatu volume larutan standar ditambahkan kedalam larutan dengan tujuan mengetahui komponen yang tidak dikenal. Metode Iodometri merupakan salah satu metode analisis kuantitatif volumetri secara oksidimetri dan reduksimetri.

Titrasi oksidimetri adalah titrasi terhadap larutan zat pereduksi (reduktor) dengan larutan standar zat pengoksidator (oksidator).

Titration redoximetry is a titration against a solution of an oxidizing agent (oxidant) with a standard solution of a reducing agent (reductant) (Samiha,dkk 2016).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari bertempat di Laboratorium Analisa Makanan dan Minuman Universitas Setia Budi Surakarta.

3.2. Instrument dan Bahan :

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian adalah Buret 50 ml, statif, klem, erlenmeyer 100 ml, Gelas ukur 20 ml, pipet tetes, pipet volume 50 ml, timbangan analitik elektrik, labu takar 50 ml.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian adalah 10 sampel beras, aquadest, larutan H_2SO_4 4N, larutan $Na_2S_2O_3$ 0,01N, larutan indikator amylum 1%, kalium iodida 10%.

3.3. Variable dan definisi Operasional

3.3.1 Variable

Variable dari penelitian ini adalah variable mandiri, yaitu Klorin yang terdapat pada beras yang diperoleh di wilayah Mojosongo Surakarta.

3.4. Observasi

Observasi (pengamatan) yang dilakukan adalah untuk mengetahui berapa jumlah beras yang dijual di wilayah Mojosongo Surakarta yang mengandung klorin.

3.5. Sampling

Penelitian ke pedagang beras untuk mengambil sampel, Sampel yang terkumpul kemudian masing masing diberi label A - O. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan senyawa klorin pada sampel beras.

3.6. Prosedur Pemeriksaan

3.6.1 Persiapan Sampel

Identifikasi klorin pertama kali yang dilakukan secara kualitatif. Identifikasi dengan 15 sampel beras yang diuji, dan selanjutnya dilakukan pengujian secara kuantitatif pada sampel yang positif pada pengujian kualitatif. Setiap pengujian kuantitatif dilakukan 3 kali.

3.6.2 Pemeriksaan Sampel

Cara kerja pemeriksaan klorin secara kualitatif

1. Identifikasi Klorin Kualitatif

- a. Menimbang 10 gram beras masukkan dalam Erlenmeyer 100 ml
- b. Menambahkan 50 ml aquadest kocok hingga homogen.
- c. Menyaring air beras dan diambil filtratnya sebanyak 10 ml.
- d. Filtrat diambil 2 ml dan ditambah amilum 1% 3 tetes dan larutan kalium Iodida 10% 3-5 tetes. Bila positif warna air beras akan berubah biru lembayung. Bila negatif berwarna putih.

2. Identifikasi Klorin Kuantitatif

- a. Menimbang 10 gram beras putih dengan timbangan analitik kemudian masukkan labu takar 50 ml
- b. Menambah 50 ml aquadest kemudian masukkan dalam labu takar. homogenkan.
- c. Menuangkan sampel dari labu takar kedalam Erlenmeyer 100ml
- d. Menambah 2 ml larutan H_2SO_4 4N dan larutan KI 20 %
- e. Menutup mulut erlenmeyer dengan plastik.
- f. Melakukan titrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01 N. Sampai warna kuning muda.
- g. Menambahkan 1 ml indikator amylum 1 %.
- h. Titrasi dilanjutkan hingga warna biru tepat hilang.

3.6.3 Standarisasi larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01 N dengan KIO_3 0,01 N

1. Mempipet 10 ml larutan KIO_3 0,01 N masukkan dalam Erlenmeyer 250 ml.
2. Menambahkan 5 ml H_2SO_4 4 N homogenkan.
3. Menambahkan 10 ml larutan KI 20%
4. Titrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01 N dari merah kecoklatan hingga kuning muda.
5. Menambahkan 1 ml indikator amylum 1 %
6. Titrasi dilanjutkan lagi sampai warna biru tepat hilang.
7. Standarisasi dilakukan sebanyak 3 kali (Ulfa, 2015).

3.6.4 Perhitungan Klorin

1. Standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01 N dengan KIO_3 0,01 N

$$V_1 \times N_1 (\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = V_2 \times N_2 (\text{KIO}_3)$$

N_1 = Normalitas $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

V_1 = Volume pipet $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

N_2 = Normalitas KIO_3

V_2 = Volume titran KIO_3

2. Perhitungan kadar sampel

Rumus:

$$\text{Kadar Cl}_2 \text{ (ppm)} = \frac{(V \times N) \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 35,45}{\text{berat bahan(g)}} \times 1000$$

V = Volume larutan titrasi sampel (mL)

N = Normalitas larutan baku $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ untuk titrasi (mL)

35,45 = BM Cl

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Analisis Makanan dan Minuman Universitas Setia Budi diperoleh hasil sebagai berikut :

4.1.1. Hasil Percobaan

a. Hasil dari standarisasi Larutan primer

Hasil Standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dengan KIO_3 diperoleh normalitas dari larutan primer $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ adalah 0,0099 N.

b. Hasil analisis kualitatif pada beras.

Hasil analisis kualitatif sampel beras dengan penambahan KI dan amyllum dapat dilihat pada tabel 5 sebagai berikut :

Tabel 5. Hasil analisis kualitatif.

No	Sampel	Hasil	Keterangan
1	Kontrol Positif	+(Positif)	Biru Keunguan
2	Kontrol Negatif	-(Negatif)	Putih Bening
3	Sampel A	-(Negatif)	Putih Bening
4	Sampel B	-(Negatif)	Putih Keruh
5	Sampel C	-(Negatif)	Putih Keruh
6	Sampel D	+(Positif)	Biru Keunguan
7	Sampel E	-(Negatif)	Putih Keruh
8	Sampel F	-(Negatif)	Putih Bening
9	Sampel G	-(Negatif)	Putih Bening
10	Sampel H	-(Negatif)	Putih Keruh
11	Sampel I	-(Negatif)	Putih Bening
12	Sampel J	-(Negatif)	Putih Keruh
13	Sampel K	-(Negatif)	Putih Keruh
14	Sampel L	-(Negatif)	Putih Bening
15	Sampel M	+(Positif)	Biru Keunguan
16	Sampe N	-(Negatif)	Putih Keruh
17	Sampel O	-(Negatif)	Putih Bening

c. Hasil Penetapan Kadar Korin Pada Beras.

Hasil proses titrasi penetapan kadar klorin pada beras dapat diketahui pada tabel (Tabel 6) di bawah ini :

Tabel 6. Hasil pemeriksaan secara kuantitatif kadar klorin pada Beras.

No	Nama bahan	Rata-rata Berat sampel (gr)	Rata-rata Volume (ml) Titran	Rata-rata Kadar klorin pada beras (ppm)
1	Sampe D	10,0190	1,1	39,699
2	Sampel M	10,0497	2,1	75,660

Berdasarkan pada tabel di atas dapat diketahui bahwa pada penentuan kadar klorin secara kualitatif pada beras diperoleh kadar, yaitu : Beras D sebesar 39,699 ppm dan beras M sebesar 75,660 ppm.

4.2 Pembahasan

Pada penelitian yang dilakukan penetapan kadar klorin pada beras secara iodometri, sampel yang digunakan adalah sampel yang memiliki ciri fisik yang diduga mengandung klorin yaitu dengan ciri ciri berwarna putih seperti lilin, tekstur licin, berbau kimia, dan yang paling diminati oleh konsumen.

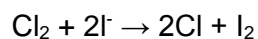
Pada proses penelitian yang telah dilakukan sampel diambil secara acak di sekitaran wilayah mojosongo sebanyak 15 sampel beras yang diberi label A - O. Pada setiap sampel pertama kali dilakukan analisis kualitatif terlebih dahulu menggunakan reaksi warna, Beras dianalisis kualitatif agar diketahui bahwa beras tersebut mengandung klorin atau tidak. Pada pemeriksaan tersebut diketahui terdapat (2) sampel yang diberi label D dan M diduga kuat positif berklorin.

Selanjutnya pada beras positif pada pengujian kualitatif akan dilanjutkan analisis kuantitatif pada sampel beras yang diduga positif mengandung klorin berdasarkan reaksi warna yang terjadi pada sampel D dan Sampel M.

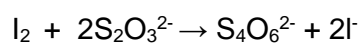
Selanjutnya pada analisis kuantitatif pada sampel beras D dan sampel beras M dilakukan penetapan kadar titrasi metode iodometri. Titrasi merupakan suatu proses analisis dimana suatu volume larutan standar ditambahkan ke dalam larutan dengan tujuan mengetahui komponen yang tidak dikenal.

Pada penetapan kadar klorin menggunakan metode iodometri. Iodometri merupakan salah satu metode analisis kuantitatif volumetri secara oksidimetri dan reduksimetri melalui proses titrasi. Titrasi oksidimetri adalah titrasi terhadap larutan zat pereduksi(reduktor) dengan larutan standart zat zat pengoksidasi(oksidator). Titrasi reduksimetri adalah titrasi terhadap larutan zat pengoksidasi(oksidator) dengan larutan standar zat pereduksi(reduktor).

Prinsip dari metode iodometri adalah sifat oksidator kuat pada klorin akan direduksi dengan kalium iodida berlebih dan akan menghasilkan iodium. Reaksi yang terjadi adalah



Iodium (I_2) yang dihasilkan selanjutnya akan dititrasi dengan larutan baku Natrium Tiosulfat, banyaknya volume tiosulfat berbanding lurus dengan iod yang dihasilkan. Dengan reaksi berikut



Pada proses titrasi yang dilakukan, titrasi larutan dilakukan dalam suasana asam dengan penambahan asam sulfat. Fungsi penambahan ini adalah supaya iodium bereaksi dengan Hidroksida dari asam sulfat itu sendiri dan akan menjadi ion iodida, dan Larutan yang berada pada erlenmeyer yang berisi larutan iodium ditutup dengan plastik hitam, karena iodium mudah teroksidasi oleh cahaya dan udara sehingga akan sulit dititrasi dengan larutan baku natrium tiosulfat.

Pada titrasi iodometri menggunakan amilum sebagai indikator yang berfungsi sebagai penunjuk titik akhir titrasi yang ditandai perubahan warna dari biru menjadi tidak berwarna. Larutan indikator ditambahkan pada saat menjelang titik akhir titrasi, karena jika indikator ditambahkan diawal akan membentuk iod-amilum memiliki warna biru kompleks yang sulit dititrasi oleh natrium tiosulfat. Dari hasil perhitungan analisis kuantitatif pada kedua sampel beras berlabel D dan M didapatkan kadar sebesar, pada sampel D 39,699 ppm dan pada sampel M 75,660 ppm.

Menurut Permenkes No.472/Menkes/per/V/1996. Bahan berbahaya adalah zat, bahan kimia dan biologi, baik dalam bentuk tunggal maupun campuran yang dapat membahayakan kesehatan dan lingkungan hidup secara langsung dan tidak langsung yang mempunyai sifat racun, karsinogenik, teratogenik, mutagenik, korosif dan lain lain.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.033/Menkes/Per/IX/2012, menyatakan bahwa klorin tidak tercatat sebagai Bahan Tambah Pangan (BTP) yang diperbolehkan.

Berdasarkan peraturan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa zat klorin dilarang untuk digunakan sebagai bahan tambahan pangan karena efek toksik jangka panjangnya.

Adapun efek klinis jangka pendek yang ditimbulkan antara lain iritasi membrane mukosa terjadi pada kadar 0,2-16 ppm dan jika klorin terhirup pada kadar 500 ppm selama 5 menit menyebabkan efek klinis seperti batuk, tersedak, dan pusing. Pada kadar 1000 ppm menyebabkan efek sangat fatal dan menyebabkan kematian jika tidak segera ditangani (Badan POM RI, 2010).

Meskipun pada sampel beras D dan sampel beras M memiliki kadar klorin yang relatif aman dikonsumsi, tetap saja memiliki efek penyakit kronis jangka panjang.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian pemeriksaan kadar klorin pada beras maka dapat disimpulkan sabagai berikut :

- a. Dari 15 sampel beras terdapat dua sampel yang mengandung pemutih klorin yaitu sampel D dan sampel M.
- b. Kadar sampel beras D sebesar 39,699 ppm, dan beras M sebesar 75,660 ppm.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti menyarankan sebagai berikut :

- a. Menambah literatur di bidang analisa makanan dan minuman baik dari segi praktikum atau sebagai bahan penelitian selanjutnya.
- b. Pada penelitian yang telah dilakukan ini, diharapkan peneliti lain dapat menganalisis klorin dengan metode lain. Hal tersebut dapat digunakan sebagai pembanding terhadap hasil yang diperoleh. .

DAFTAR PUSTAKA

- Darniadi, S. 2010. "*Identifikasi Bahan Tambahan Pangan (BTP) Pemutih Klorin Pada Beras*". *Jurnal Tehnik Pertanian*. Hal 1311- 1317. Balai Besar Pascapanen Pertanian : Bogor Day, R.A dan A.C Underwood.
- Depkes RI, 2012, Permenkes Nomor 033/Menkes/Per/IX/2012 Tentang Bahan Tambahan Pangan(BTP).
- Endang Y. 1991, "*Analisis kandungan klorin pada beras yang beredar di pasar besar kota malang*" ., *Jurnal Pendidikan Biologi indonesia*. ISSN: 2527-6204., Vol. 2 No. 1 Tahun 20016
- Farid 2009, "*Analisa kandungan klorin (Cl₂) pada beberapa merk pembalut wanita yang berada di pusat perbelanjaan di kota medan*". Universitas Sumatra Utara, medan. *Jurnal Fakultas Kesehatan Masyarakat*.
- Hasan A. 2006. "*Dampak penggunaan klorin*". P3 konversi dan konservasi energi. Deputi teknologi informasi, Energi, Material dan Lingkungan. *Jurnal Teknik Lingkungan*. P2TL – BPPT.7.(1). : 90-96.
- Hernawan E & Meylani V. 2016 "*Analisis karakteristik fisikokimia beras putih, beras merah, dan beras hitam (Oryza sativa L., Oryza nivara dan Oryza sativa L. indica Tahun 2016*". Universitas Siliwangi: FKIP. *Jurnal Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada* Vol 15 No 1 Februari.
- Imayani A & Noerlatifah. 2013. "*Kebiasaan pencucian raskin dan residu zat pemutih klorin di kelurahan sidorame timur keamatan medan perjuangan kota medan tahun 2013*". Alumni mahasiswa gizi kesehatan masyarakat. Fakultas Kesehatan Masyarakat. *Jurnal Universitas Sumatera utara*.
- Kementrian kesehatan republik Indonesia, 2012. "Permenkes No.033/Menkes/per/IX/2012 tahun 2012".
- Koswara S. 2009. "*Teknologi Pengolahan Beras (Teori dan dan praktek)*". *eBookpangan.com*.
- Marsini, S., 2011,"*Pengaruh Lama Dan Cara Penyimpanan Garam Dapur Beriodium Terhadap Kadar Iodium Secara Iodometri*", *Jurnal Kesehatan masyarakat*, Akademi Analis Farmasi Dan Makanan. Universitas Malahayati Bandar Lampung.
- MacDougal, Hermann J. dan Blaschke, 1988, *Analisis Farmasi*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta

- Noerlatifah H.K. 2012. "*Uji Organoleptik Formulasi Cookies Kaya Gizi Sebagai Makanan Tambahan Dalam Upaya Penanggulangan Anemia pada Ibu Hamil di Rangkaian Jaya Depok*". Jakarta : Fakultas Kesehatan Masyarakat UI. *Jurnal Kesehatan Masyarakat UI ISSN 2029-6180*.
- Rahmi S. 2016. "*Identifikasi Kualitatif Klorin Yang Diperjual Belikan Dipasar*". *Jurnal Tehnik Lingkungan*. Medan: Universitas Muslim Nusantara. Vol 2 No. 1 Oktober.
- Depkes RI, 1996, Permenkes Nomor 472/Menkes/Per/V/1996 Tentang Bahan Berbahaya Bagi Kesehatan.
- Samihah, Y. T 2015 "*Analisis Klorin Pada Beras Dipasar Induk Jakabaring Dan Sumbangsihnya Terhadap Mata Pelajaran Biologi Pada Materi makanan Bergizi Dan Menu Seimbang Di kelas XI SMA/MA*". *Jurnal Biota* Vol.2, No.1, Januari 2016 Edisi: 93-98.
- Sinuhaji D. N. 2009. "*perbedaan Kandungan klorin (Cl₂) pada Beras Sebelum dan Sesudah Dimasak Tahun 2009*". Skripsi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*: Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatra Utara.
- U S Departement Of Agriculture 2009. "*Klasifikasi Beras*"). *Plantae*.
- U.S. Departement Of Health And Human Service, 2007. Chlorine.
- Ulfa, A. M. 2015. "*Penetapan Kadar Klorin (Cl₂) Pada Beras Menggunakan Metode Iodometri*". *Jurnal Kesehatan Holistik* Volume 9, Nomor 4, Oktober 2015.
- Vogel A.I. 1961. *Text Book Of Quantitative Analysis*. Lowey and Vydone Ltd: London
- Winarno. 1997. "*Teknologi pengolahan beras*". *Jurnal Tehnik Pengolahan beras*.
- Wongkar I Y. 2014. "*Analisis klorin pada beras yang beredar di pasar kota manado*". *Jurnal ilmiah farmasi*. Agustus 2014 ISSN 2302-2493. Progam studi farmasi FMIPA UNSRAT vol.3 no. 3.
- Yude, S. A. 2015. "*Identifikasi dan Penentuan Kadar Klorin pada Beras yang Dijual di Pasar Raya Padang Tahun 2015*". *Jurnal Kesehatan Andalas*. Edisi :653 - 655 . Jurnal FK UNAD.

Lampiran 1. Pembuatan Reagent

1. Pembuatan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01 N (untuk 1 Liter)

$$\begin{aligned}\text{Hitung} &: \frac{1000}{1000} \times 0,01 \text{ N} \times \frac{248,21}{1} \\ &: 1 \times 0,01 \times 248,21 \\ &: 2,4821 \text{ gram}\end{aligned}$$

- Menimbang reagen sebanyak 2,4821 gram
- Larutkan dalam beerglass 1 liter, homogenkan.

2. Pembuatan larutan KIO_3 0,01 N (untuk 100ml)

Data penimbangan :

Berat kertas : 0,2744

Berat bahan : 0,0205

Kertas + Bahan = 0,2960

Kertas sisa = 0,2757 _

Zat = 0,0203

Koreksi kadar = $\frac{0,0203}{0,0205} \times 0,01$

Kadar KIO_3 = 0,0099 N

$$\begin{aligned}\text{Hitung} &: \frac{100}{1000} \times 0,01 \text{ N} \times \frac{214}{6} \\ &: 0,1 \times 0,01 \times 35,67 \\ &: 0,0357 \text{ gram}\end{aligned}$$

- Menimbang 0,0357 gram.
- dimasukkan kedalam Labu takar 100ml
- Menambahkan aquadest hingga batas.

3. Membuat H₂SO₄ 4N (untuk 100ml)

$$\begin{aligned}\text{Hitung : } N_1 \times V_1 &= N_2 \times V_2 \\ &: 4 \times 100 = 36 \times V_2 \\ &: 11,1 \text{ ml}\end{aligned}$$

- a. Mengambil larutan H₂SO₄ pekat sebanyak 11,1 ml ke dalam gelas ukur.
- b. Larutkan kedalam beerglass berisi aquadest sebanyak 100ml.

4. Membuat Amylum 1% (untuk 50ml)

$$\text{Hitung : } \frac{50}{100} \times 1 = 0,5 \text{ gram}$$

- a. Menimbang bubuk amyllum sebanyak 0,5 gram
- b. Dimasukkan kedalam beerglass 100 ml
- c. Menambahkan aquadest sebanyak 50ml kemudian panaskan sampai larut.

5. Membuat KI 10% (untuk 50ml)

$$\text{Hitung : } \frac{50}{100} \times 10 = 5 \text{ gram}$$

- a. Menimbang reagen KI sebanyak 5 gram
- b. Dimasukkan kedalam Labu takar 50ml
- c. Menambahkan aquadest hingga batas.

Lampiran 2. Data Hasil Perhitungan

A. Penimbangan Sampel

Tabel 1 : Penimbangan Sampel

No	Nama Bahan	Berat Wadah + bahan (g)	Berat Wadah + sisa (g)	Berat Bahan (g)
1	Sampel D	10,2990	0,2766	10,0224
	Sampel D	10,2991	0,2756	10,0155
	Sampel D	10,2980	0,2788	10,0192
2	Sampel M	10,2994	0,2890	10,0104
	Sampel M	10,2989	0,2722	10,0267
	Sampel M	10,3880	0,2725	10,1122

B. Data Standarisasi

Tabel 2. Hasil Standarisasi

No	Bahan/zat	Volume Bahan	Nama dan N titan	Volume (ml) Titran
1	KIO ₃ 0,01 N	10ml	Na ₂ S ₂ O ₃ 0,01 N	10,0
2	KIO ₃ 0,01 N	10ml	Na ₂ S ₂ O ₃ 0,01 N	10,1
3	KIO ₃ 0,01 N	10ml	Na ₂ S ₂ O ₃ 0,01 N	10,1

$$\text{Volume yang digunakan} = \frac{10,0+10,1+10,1}{3}$$

$$= 10,07$$

$$\text{Perhitungan} = (V \times N) \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ 0,01 N} = (V \times N) \text{ KIO}_3 \text{ 0,01 N}$$

$$= (10,07 \times N) \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = (10 \times 0,01 \text{ N}) \text{ KIO}_3$$

$$= \frac{0,1}{10,07}$$

$$= 0,0099 \text{ N}$$

C. Data Titration Sample

Tabel 3. : Hasil Titration Sample

No	Nama Bahan	Berat Bahan (g)	Nama dan N titran	Volume (ml) Titran
1	Sampel D	10,0224	Na ₂ S ₂ O ₃ 0,01 N	1,1
		10,0155	Na ₂ S ₂ O ₃ 0,01 N	1,2
		10,0192	Na ₂ S ₂ O ₃ 0,01 N	1,1
2	Sampel M	10,0104	Na ₂ S ₂ O ₃ 0,01 N	2,1
		10,0267	Na ₂ S ₂ O ₃ 0,01 N	2,2
		10,1122	Na ₂ S ₂ O ₃ 0,01 N	2,2

Perhitungan data

A. Sampel D

1. Volume yang digunakan = 1,1 ml

$$\begin{aligned} \text{Kadar Klorin} &= \frac{(V \times N) \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 35,45}{\text{Sampel}} \times 1000 \\ &= \frac{(1,1 \times 0,0099) \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 35,45}{10,0224} \times 1000 \\ &= \frac{0,3860505}{10,0224} \times 1000 \\ &= 38,518 \text{ mg/L.} = 38,518 \text{ ppm} \end{aligned}$$

2. Volume yang digunakan = 1,2 ml

$$\begin{aligned} \text{Kadar Klorin} &= \frac{(V \times N) \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 35,45}{\text{Sampel}} \times 1000 \\ &= \frac{(1,2 \times 0,0099) \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 35,45}{10,0155} \times 1000 \\ &= \frac{0,421146}{10,0155} \times 1000 \\ &= 42,049 \text{ mg/L.} = 42,049 \text{ ppm} \end{aligned}$$

3. Volume yang digunakan = 1,1 ml

$$\begin{aligned} \text{Kadar Klorin} &= \frac{(V \times N) \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 35,45}{\text{Sampel}} \times 1000 \\ &= \frac{(1,1 \times 0,0099) \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 35,45}{10,0192} \times 1000 \\ &= \frac{0,3860505}{10,0192} \times 1000 \\ &= 38,531 \text{ mg/L.} = 38,531 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Rata – rata

$$\begin{aligned} &\frac{38,518 + 42,049 + 38,531}{3} \\ &= 39,699 \text{ mg/L} = 39,699 \text{ ppm} \end{aligned}$$

B. Sampel M

1. Volume yang digunakan = 2,1 ml

$$\begin{aligned}\text{Kadar Klorin} &= \frac{(V \times N) \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 35,45}{\text{Sampel}} \times 1000 \\ &= \frac{(2,1 \times 0,0099) \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 35,45}{10,0104} \times 1000 \\ &= \frac{0,7370055}{10,0104} \times 1000 \\ &= 73,623 \text{ mg/L} = 73,623 \text{ ppm}\end{aligned}$$

2. Volume yang digunakan = 2,2 ml

$$\begin{aligned}\text{Kadar Klorin} &= \frac{(V \times N) \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 35,45}{\text{Sampel}} \times 1000 \\ &= \frac{(2,2 \times 0,0099) \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 35,45}{10,0267} \times 1000 \\ &= \frac{0,772101}{10,0267} \times 1000 \\ &= 77,004 \text{ mg/L} = 77,004 \text{ ppm}\end{aligned}$$

3. Volume yang digunakan = 2,2 ml

$$\begin{aligned}\text{Kadar Klorin} &= \frac{(V \times N) \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 35,45}{\text{Sampel}} \times 1000 \\ &= \frac{(2,2 \times 0,0099) \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 35,45}{10,1122} \times 1000 \\ &= \frac{0,772101}{10,1122} \times 1000 \\ &= 76,353 \text{ mg/L} = 76,353 \text{ ppm}\end{aligned}$$

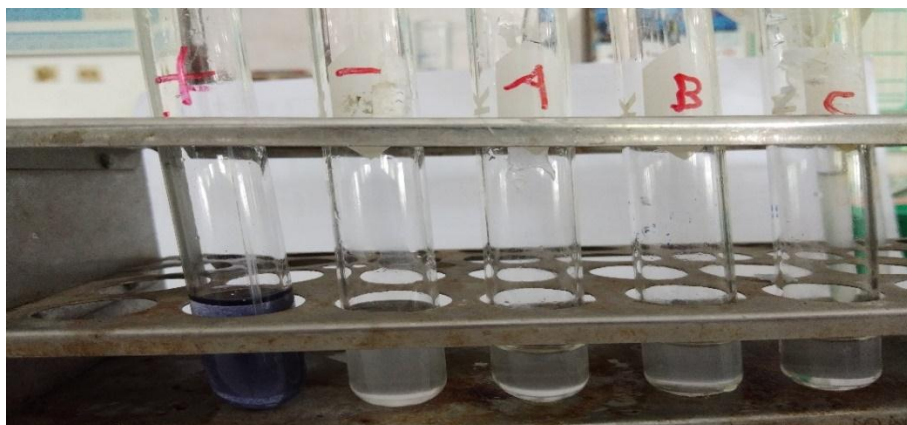
Rata-rata

$$\begin{aligned}&\frac{73,623 + 77,004 + 76,353}{3} \\ &= 75,660 \text{ mg/L} = 75,660 \text{ ppm}\end{aligned}$$

Lampiran 3 : Foto Hasil Penelitian



Gambar 1 : Hasil Penyaringan Sampel



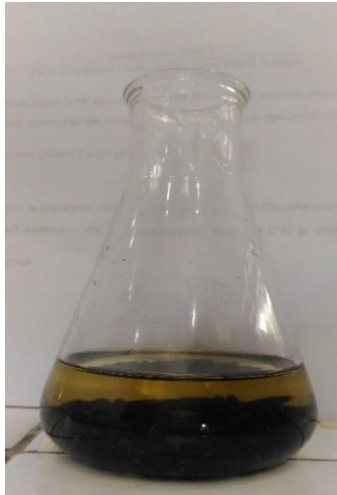
Gambar 2 : Hasil Pengujian Kualitatif



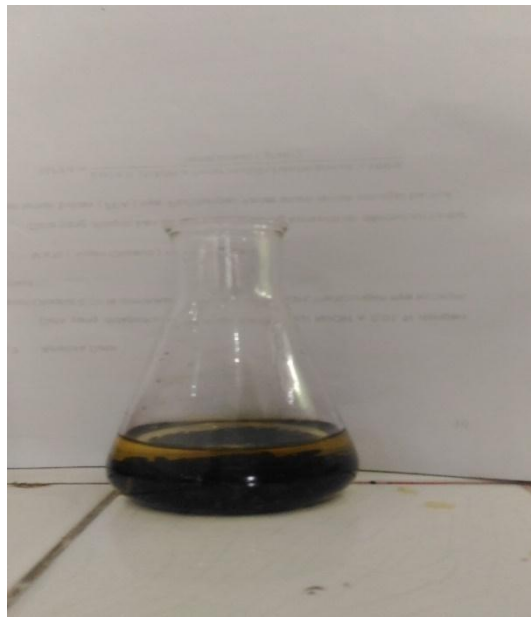
Gambar 3 : Pengujian Kualitatif pada sampel positif

Keterangan : Biru (kontrol +)

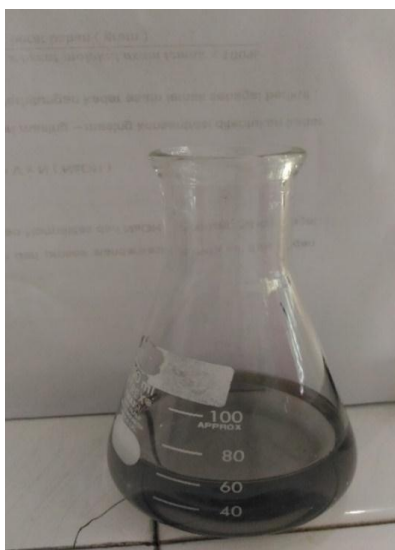
: Putih (Kontrol -)



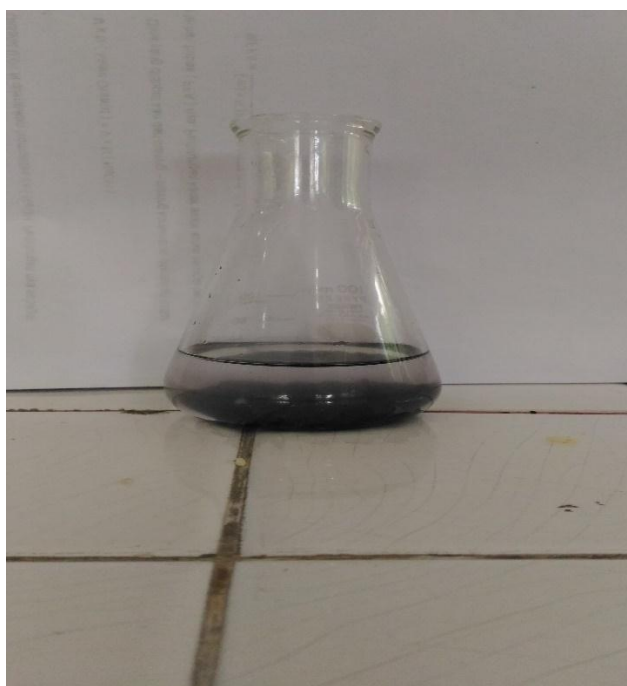
Gambar 4 : Hasil Titration awal



Gambar 5 : hasil titration ke dua sebelum penambahan amylum 1%



Gambar 6 : Hasil penambahan amyllum 1%



Gambar 7 : Titik Akhir Titrasi



Gambar 8 : Sampel Beras