

**KARYA TULIS ILMIAH**  
**ANALISA KANDUNGAN KLORIN (Cl<sub>2</sub>)**  
**PADA BERAS**



**KHAIRUNNISA**  
**P07534017032**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN**  
**JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**  
**2020**

**KARYA TULIS ILMIAH**  
**ANALISA KANDUNGAN KLOORIN (Cl<sub>2</sub>)**  
**PADA BERAS**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi Diploma III



**KHAIRUNNISA**  
**P07534017032**

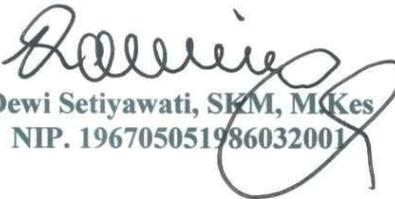
**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN**  
**JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**  
**2020**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**JUDUL** : ANALISA KANDUNGAN KLOORIN (Cl<sub>2</sub>) PADA BERAS  
**NAMA** : Khairunnisa  
**NIM** : P07534017032

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Disidangkan Dihadapan Penguji  
Medan, 8 Juni 2020

**Menyetujui  
Pembimbing**

  
**Dewi Setiyawati, SKM, MKes**  
**NIP. 196705051986032001**

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



**Endang Sofia, S.Si, M.Si**  
**NIP. 196010131986032001**

## LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL** : ANALISA KANDUNGAN KLOORIN (Cl<sub>2</sub>) PADA BERAS  
**NAMA** : Khairunnisa  
**NIM** : P07534017032

Karya Tulis Ilmiah ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian Akhir Program  
Jurusan Teknologi Laboratorim Medis Poltekkes Kemenkes Medan  
Medan, 8 Juni 2020

**Penguji I**



**Musthari, S.Si, M.Biomed**  
**NIP. 195707141981011001**

**Penguji II**



**Sri Bulan Nst, ST, M.Kes**  
**NIP. 197104061994032002**

**Ketua Penguji**



**Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes**  
**NIP. 196705051986032901**

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis**  
**Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



**Endang Sofia, S.Si, M.Si**  
**NIP.196010131986032001**

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Khairunnisa

NIM : P07534017032

Jurusan: Teknologi Laboratorium Medis

Menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah saya yang berjudul **“ANALISA KANDUNGAN KLORIN (Cl<sub>2</sub>) PADA BERAS”** ini benar-benar hasil karya saya sendiri dengan melakukan penelusuran studi literatur. Selain itu, sumber informasi yang dikutip penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya nyatakan secara benar dengan penuh tanggung jawab.

Medan, 8 Juni 2020

Khairunnisa  
P07534017032

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN  
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
KTI, JUNE 2020**

**KHAIRUNNISA**

**ANALYSIS OF CHLORINE CONTENT OF (Cl<sub>2</sub>) IN RICE**

*xi + 26 pages, 4 tables, 1 picture, 1 attachment*

**ABSTRACT**

*Rice is one of the staple foodstuffs which already contains dangerous additives such as the use of chlorine bleach. According to Regulation of the Minister of Health of the Republic Indonesia No.033/Menkes/Per/XI/2012, that chlorine is not recorded as Food Additives (BTP) in the allowed bleach and flour dug group. The purpose of this study was to determine the chlorine content of (Cl<sub>2</sub>) in rice. This research Method uses Iodometry. This type of research is descriptive and uses 2 secondary data by searching literature studies. Literature 1 with a total of 5 rice samples, the results of the study showed that the analyzed sample contained chlorine content in rice with the third leaching contained chlorine content of 0,08%, chlorine content when the rice temperature was 78°C was 0,0020%. While literature 2 with a total of 9 rice samples, the results showed that 9 rice samples did not contain chlorine which were tested by the Color Reaction Method and The Iodometric Titration Method. The conclusion of Literature 2 that was studied by Ivone Y. Wongkar, Jemmy Abidjulu, and Frenly Wehantouw in 2014 with a total of 9 rice samples, good quality seen from the results of the study did not identify the presence of chlorine. While in literature 1 that was studied by Ade Maria Ulfa in 2015 with a total of 5 rice samples, the results of the study found 1 rice containing chlorine. Urged people to pay attention again in choosing good rice.*

**Keywords : Rice, Chlorine, Iodometry**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN  
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
KTI, JUNI 2020**

**KHAIRUNNISA**

**ANALISA KANDUNGAN KLORIN (Cl<sub>2</sub>) PADA BERAS**

**xi + 26 halaman, 4 tabel, 1 gambar, 1 lampiran**

**ABSTRAK**

Beras merupakan salah satu bahan makanan pokok yang telah banyak mengandung zat kimia tambahan yang berbahaya seperti pemakaian bahan pemutih klorin. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.033/Menkes/Per/IX/2012, bahwa klorin tidak tercatat sebagai Bahan Tambahan Pangan (BTP) dalam kelompok pemutih dan pematang tepung yang diperbolehkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kadar klorin (Cl<sub>2</sub>) pada beras. Metode penelitian ini menggunakan secara Iodometri. Jenis penelitian yang digunakan yaitu deskriptif dan menggunakan 2 data sekunder dengan cara melakukan penelusuran studi literature. Literatur 1 dengan jumlah 5 sampel beras, hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel yang dianalisis terdapat kandungan klorin pada beras dengan pencucian ketiga terdapat kandungan klorin sebesar 0,08%, kandungan klorin pada saat suhu nasi 78°C adalah sebesar 0,0020%. Sedangkan literatur 2 dengan jumlah 9 sampel beras, hasil penelitian menunjukkan bahwa 9 sampel beras tidak mengandung klorin yang di uji dengan metode Reaksi Warna maupun metode Titrasi Iodometri. Kesimpulan pada Literatur 2 yang diteliti oleh Ivone Y. Wongkar, Jemmy Abidjulu, dan Frenly Wehantouw tahun 2014 dengan jumlah 9 sampel beras, kualitasnya baik dilihat dari hasil penelitian tidak teridentifikasi adanya klorin. Sedangkan pada Literatur 1 yang diteliti oleh Ade Maria Ulfa tahun 2015 dengan jumlah 5 sampel beras, hasil penelitian mendapati 1 beras yang mengandung klorin. Dihimbau masyarakat perlu memperhatikan lagi dalam memilih beras yang baik.

**Kata kunci : Beras, Klorin, Iodometri**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat ALLAH SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan kepada saya sehingga dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini yang berjudul **“Analisa Kandungan Klorin (Cl<sub>2</sub>) Pada Beras”**.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun dengan tujuan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penulis banyak mendapat bantuan, pengarahan, bimbingan, dan dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan Pendidikan Ahli Teknologi Laboratorium Medis.
2. Ibu Endang Sofia Siregar, S.Si, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.
3. Ibu Rosmayani Hasibuan, S.Si, M.Si (ALM) dan Ibu Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes selaku pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu dan telah sabar dalam memberi bimbingan, masukan serta dukungan kepada penulis.
4. Bapak Musthari, S.Si, M.Biomed selaku Penguji I dan Ibu Sri Bulan Nst, ST, M.Kes selaku Penguji II yang telah memberi masukan serta perbaikan untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh Dosen, Staff Pengajar dan Pegawai Politeknik Kesehatan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.
6. Teristimewa kepada Ayahanda tercinta Ir. Anwar Zein Rambe, Ibunda tercinta Listiawati, SP yang telah memberikan dukungan, kasih sayang, pengorbanan baik secara material maupun moral, dan doa tulus serta

menjadisumber semangatnya penulis saat menempuh Pendidikan di Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan. Dan adik-adik penulis, Farhan, Elsa, Fauzi dan Aban memberikan kasih sayang, dukungan dan doa kepada penulis.

7. Terima kasih kepada sahabat-sahabat penulis yang selalu mendukung dan mendoakan penulis.
8. Terima kasih untuk Mahasiswa/i Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorim Medis Angkatan 2017 yang telah memberi dukungan dan masukan kepada penulis sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan. Dan Terima kasih kepada semua pihak yang membantu penulis yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca untuk penyempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis sangat berharap, semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Medan, 8 Juni 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRACT</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>xi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.3.1. Tujuan Umum	4
1.3.2. Tujuan Khusus	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1. Makanan	5
2.1.1. Definisi Makanan	5
2.1.2. Sanitasi Makanan	5
2.2. Beras	6
2.2.1. Definisi Beras	6
2.2.2. Sifat Fisika Kimia Beras	7
2.3. Bahan Tambahan Pangan	7
2.3.1. Definisi Bahan Tambahan Pangan	7
2.3.2. Jenis-jenis Bahan Tambahan Pangan	8
2.3.3. Tujuan Penggunaan Bahan Tambahan Pangan	9
2.3.4. Keamanan dan Peraturan Bahan Tambahan Pangan	10
2.4. Klorin	11
2.4.1. Definisi Klorin	11
2.4.2. Sifat Klorin	11
2.4.3. Toksikologi Klorin	12
2.4.4. Bahaya Klorin Terhadap Kesehatan	12
2.4.5. Ciri-Ciri Beras Berklorin	14
2.5. Titrasi Iodometri	16
2.6. Kerangka Konsep	16
2.7. Definisi Operasional	16
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	<b>18</b>
3.1. Jenis dan Desain Penelitian	18
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	18
3.3. Objek Penelitian	18

3.4. Cara Pengumpulan Data	18
3.5. Metode Penelitian	18
3.6. Prinsip Kerja	18
3.7. Prosedur Kerja	19
3.7.1. Pembuatan Reagensia	19
3.7.2. Standarisasi Normal Larutan Natrium Thiosulfat $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	19
3.7.3. Perlakuan Titrasi Blanko	20
3.7.4. Penetapan Kadar Klorin ( $\text{Cl}_2$ ) Aktif	20
3.7.5. Perhitungan Kadar Klorin ( $\text{Cl}_2$ )	20
3.8. Analisa dan Pengolahan Data	21
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>22</b>
4.1. Hasil Penelitian Literatur 1	22
4.2. Hasil Penelitian Literatur 2	22
4.3. Pembahasan	23
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>26</b>
5.1. Kesimpulan	26
5.2. Saran	26
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 2.1. Sifat Fisik Klorin</b>	<b>12</b>
<b>Tabel 2.2. Ciri Beras Berpemutih dan Tanpa Pemutih</b>	<b>15</b>
<b>Tabel 4.1. Hasil literature 1 Penetapan Kadar Klorin Pada Beras</b>	<b>22</b>
<b>Tabel 4.2. Hasil literature 2 Analisis Kuantitatif Klorin Pada Beras</b>	<b>23</b>

## **DAFTAR GAMBAR**

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 2.1. Kerangka Konsep</b>	<b>16</b>

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran 1.** Permenkes No 033 tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan

**Lampiran 2.** Jadwal Penelitian

**Lampiran 3.** Daftar Riwayat Hidup

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Sehat merupakan keinginan dari tiap manusia. Oleh karena itu, usaha-usaha untuk meningkatkan kesehatan harus terus diupayakan dengan berbagai cara. Kemajuan teknologi sistem informasi juga membantu masyarakat untuk menyadari perlunya mengkonsumsi makanan yang menyehatkan. Makanan atau pangan yang menyehatkan tidak boleh mengandung bahan-bahan atau cemaran yang dapat membahayakan kesehatan, termasuk Bahan Tambah Pangan (BTP) berbahaya yang dapat menyebabkan penyakit atau toksik, sebaliknya pangan harus mengandung bahan-bahan yang mendukung kesehatan (Laksmi, 2011).

Pangan mempunyai peranan yang sangat penting dalam kesehatan masyarakat, maka dalam pengolahan bahan pangan perlu dihindari penambahan zat kimia yang dapat merugikan atau membahayakan konsumen. Pada era globalisasi yang semakin modern, penambahan zat kimia dalam bahan pangan di Indonesia tidak menjadi hal asing lagi. Salah satu zat kimia yang ditambahkan dalam bahan pangan adalah klorin ( $Cl_2$ ) yang ditambahkan pada beras (Cahyadi, 2012).

Di zaman sekarang ini hampir segala macam makanan di Indonesia itu tidak murni dan bahkan mengandung zat kimia tambahan yang berbahaya. Hal ini didukung oleh penemuan Balai Pengawasan Obat dan Makanan yang menemukan kadar klorin seberat 0,05 ppm dalam beras curah yang diperdagangkan di pasar tradisional Kota Tangerang (Sinuhaji, 2009).

Beras yang biasa dikonsumsi atau dijual di pasar adalah dalam bentuk beras giling. Dalam proses penyosohan beras pecah kulit akan diperoleh hasil beras giling, dedak dan bekatul. Sebagian dari protein, lemak, vitamin, dan mineral akan terbawa dalam dedak, sehingga kadar-komponen-komponen tersebut di dalam beras giling tersebut menurun. Beras giling yang diperoleh berwarna putih karena telah terbebas dari bagian dedaknya yang berwarna coklat. Bagian dedak padi adalah sekitar 5-7% dari berat beras pecah kulit. Makin tinggi

derajat penyosohan yang dilakukan maka makin putih warna beras giling yang dihasilkan, tetapi makin miskin beras tersebut akan zat-zat gizi yang bermanfaat bagi tubuh (Nugraheni, 2016).

Beras merupakan makanan pokok masyarakat Indonesia, karena beras merupakan bahan makanan yang mudah diolah, mudah disajikan, dan mengandung karbohidrat sebagai sumber energi sehingga berpengaruh besar terhadap aktivitas tubuh dan kesehatan. Namun dalam produk makanan maupun bahan makanan telah banyak mengandung zat kimia tambahan yang berbahaya. Permasalahan manipulasi mutu beras sering dilakukan oleh pedagang curang seperti penyemprotan zat aromatik dan pemakaian bahan pemutih (Samiha, dkk, 2016).

Zat pemutih yang beredar di pasar mengandung bahan aktif berupa senyawa Klorin. Contoh senyawa Klorin yang banyak diperjualbelikan di pasaran dalam bentuk bubuk kaporit (kalsium hipoklorit), maupun dalam bentuk cair berupa natrium hipoklorit (Wibowo, 2008). Sodium hipoklorit merupakan salah satu senyawa Klorin yang penggunaannya cukup luas dalam dunia industri maupun dalam laboratorium.

Pemakaian bahan pemutih pada beras yang tidak jelas dan tidak sesuai spesifikasi bahan tambahan yang diperbolehkan untuk pangan, dan konsentrasi pemakaian melebihi batas sangat berbahaya untuk kesehatan manusia. Penggunaan klorin saat ini tidak hanya digunakan sebagai bahan pemutih pakaian dan kertas, tetapi telah digunakan sebagai bahan pemutih atau pengkilat beras agar beras yang berkualitas rendah menjadi beras berkualitas super (Wongkar, dkk, 2014).

Klorin( $\text{Cl}_2$ ) adalah bahan kimia yang pada umumnya digunakan sebagai desinfektan. Zat klorin akan bereaksi dengan air membentuk asam hipoklorus yang diketahui dapat merusak sel-sel dalam tubuh. Klorin( $\text{Cl}_2$ ) berwujud gas berwarna kuning kehijauan dengan bau cukup menyengat. Zat klorin( $\text{Cl}_2$ ) yang terdapat dalam beras akan menggerus usus pada lambung (korosif) sehingga rentan terhadap penyakit maag. Pengkonsumsian beras berpemutih dalam jangka panjang akan mengakibatkan penyakit kanker hati dan ginjal (Samiha, dkk, 2016).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 033/Menkes/Per/IX/2012, bahwa klorin tidak tercatat sebagai Bahan Tambahan Pangan (BTP) dalam kelompok pemutih dan pematang tepung yang diperbolehkan.

Berdasarkan hasil penelitian Dosen Fakultas Pertanian Universitas Dr. Soetomo Surabaya, Restu Tjiptaningdyah (Ahli bidang Teknologi Pangan dan Gizi) memastikan ada kandungan klorin( $\text{Cl}_2$ ) pada beras yang banyak beredar di pasaran. Dari 16 sampel beras yang di uji terdapat 10 sampel mengandung klorin ( $\text{Cl}_2$ ) kadarnya kisaran 20 ppm hingga 90 ppm (Gandapurnama, 2013) dan hasil inspeksi mendadak dari Balai Besar Pengawasan Obat dan Makanan (BBPOM) Bandung di Pasar Simpang Dago oleh staf pemeriksaan dan penyelidikan, Alfazri Anwar mengemukakan bahwa beras jenis Kurmo dan Cianjur mengandung Klorin (Setiawan, 2013).

Juga berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hastian Herlimensi mahasiswa Politeknik Kesehatan Kemenkes Jurusan Kesehatan Lingkungan pada tahun 2012, dari 9 jenis beras yang diteliti terdapat 2 positif klorin pada 2 jenis beras yang dijual di pasar Toddopuli, Kota Makassar. Adapun kedua merek beras tersebut adalah beras Rajalele dan beras Rajolele AA3 (Herlimensi, 2012).

Di Pasar banyak terdapat pedagang yang menjual barang-barang ataupun bahan-bahan makanan kebutuhan sehari-hari. Salah satunya adalah beras. Berbagai macam merk dan tentunya dari tekstur beras yang berbeda juga harga yang beragam pula diperdagangkan di pasar itu. Sebagai kebutuhan pokok, tentunya masyarakat pun memilih beras yang mana yang baik untuk dikonsumsi. Adapun melihat dari segi harga yang beda tipis, hingga tekstur yang gak terlalu beda jauh dari harga yang lebih tinggi membuat sebagian masyarakat memilih beras yang harganya lebih murah. Terlebih karena penduduk yang banyak mengakibatkan pedagang memanipulasi beras agar terlihat lebih menarik dengan menyemprotkan klorin membuat beras tersebut putih mengkilap yang seharusnya kegunaan klorin itu sebagai desinfektan, pemutih pakaian, kertas dan sebagainya.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang Analisa Kandungan Klorin ( $\text{Cl}_2$ ) Pada Beras.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah yang diambil adalah : Apakah beras mengandung klorin ( $\text{Cl}_2$ ) ?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

### **1.3.1. Tujuan Umum**

Untuk mengetahui kadar klorin ( $\text{Cl}_2$ ) pada beras.

### **1.3.2. Tujuan Khusus**

Untuk menentukan kadar klorin ( $\text{Cl}_2$ ) pada beras.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

1. Bagi peneliti, dapat menambah pengetahuan dan wawasan dibidang kimia amami tentang klorin ( $\text{Cl}_2$ ) pada beras.
2. Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan untuk meneliti klorin ( $\text{Cl}_2$ ) pada beras merk yang lain.
3. Bagi pembaca, sebagai informasi dan pengetahuan didalam bidang kesehatanpangan.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Makanan**

##### **2.1.1. Definisi Makanan**

Makanan adalah kebutuhan pokok manusia yang dibutuhkan setiap saat dan memerlukan pengelolaan yang baik dan benar agar bermanfaat bagi tubuh. Menurut WHO, yang dimaksud makanan : “*Food include all substances, whether in a natural state or in a manufactured or preparedform, wich are part of human diet.*” Batasan makanan tersebut tidak termasuk air, obat-obatan, dan substansi-substansi yang diperlukan untuk tujuan pengobatan.

Makanan yang dikonsumsi hendaknya memenuhi kriteria bahwa makanan ini layak untuk dimakan dan tidak menimbulkan penyakit, diantaranya (Sumantri, 2010) :

- a) Dalam derajat kematangan yang dikehendaki.
- b) Bebas dari pencemaran di setiap tahap produksi dan penanganan selanjutnya.
- c) Bebas dari perubahan fisik, kimia yang tidak dikehendaki, sebagai akibat dari pengaruh enzim, aktivitas mikroba, hewan pengerat, serangga, parasit dan kerusakan-kerusakan karena tekanan, pemasakan, dan pengeringan.
- d) Bebas dari mikroorganisme dan parasit yang menimbulkan penyakit yang dihantarkan oleh makanan (*food borne illness*).

##### **2.1.2. Sanitasi Makanan**

Sanitasi makanan adalah usaha untuk mengamankan dan menyelamatkan makanan agar tetap bersih, sehat dan aman. Salah satu usaha pencegahan yang menitikberatkan kegiatan dan tindakan yang perlu untuk membebaskan makanan dan minuman dari segala bahaya yang dapat mengganggu, mulai dari sebelum makanan diproduksi, selama dalam proses pengolahan, penyimpanan,

pengangkutan, sampai pada saat dimana makanan tersebut siap untuk dikonsumsi kepada masyarakat atau konsumen.

Sanitasi makanan ini bertujuan untuk (Sumantri, 2010) :

1. Menjamin keamanan dan kemurnian makanan
2. Mencegah konsumen dari penyakit
3. Mencegah penjualan makanan yang akan merugikan pembeli
4. Mengurangi kerusakan
5. Pemborosan makanan

## **2.2. Beras**

### **2.2.1. Definisi Beras**

Tanaman padi adalah salah satu tanaman budidaya yang penting karena sebagian besar penduduk di dunia bergantung pada tanaman ini karena dianggap sebagai sumber bahan pangan utama. Tanaman padi menghasilkan bulir-bulir gabah yang awalnya berasal dari bunga padi. Bulir gabah yang sudah dikelupas kulitnya dinamakan beras. Bagian inilah yang dimasak dan dikonsumsi oleh manusia (Utama, 2015).

Indonesia sendiri menjadi Negara dengan konsumsi beras tertinggi diantara beberapa Negara maju lain. Tingkat konsumsi beras untuk Indonesia dapat mencapai 139,15 kg per kapita per tahun, dan jumlah ini lebih tinggi dibandingkan dengan konsumsi beras di Negara-negara maju yang hanya mencapai 80-90 kg per kapita per tahun (Utama, 2015).

Menurut Tampubolon (2013), Beras berasal dari kata *weas* dalam bahasa jawa kuno, seperti tertulis dalam prasasti Taji tang bertahun 901. Jenis pangan pokok dipilih antara lain beredar pada pemikiran apakah pangan tersebut dapat disimpan dalam waktu lama tanpa kerusakan yang berat.

Beras lebih dikenal sebagai bahan makanan penghasil energi tertinggi karena kandungan karbohidratnya yang juga tinggi. Contohnya beras yang

mengandung karbohidrat 79 gram serta dengan 360 kalori. Beras juga mengandung kandungan gizi lain seperti protein, lemak, air, besi, magnesium, fosfor, protassium, vitamin B1, B2, B3, B6, B9, serta serat. Beras sendiri memiliki jenis lain yaitu beras hitam dan merah. Variasi jenis beras ini bergantung pada faktor genetiknya yang menyebabkan perbedaan kandungan pati, serat, antosianin, protein, fenolat, vitamin, dan lignin dapat mempengaruhi rasa, sifat pulen, dan khasiatnya (Utama, 2015).

Beras yang baik adalah beras yang jika menghasilkan nasi yang empuk (pulen) dan memberikan aroma yang harum. Lekat tidaknya butiran-butiran beras setelah dimasak ditentukan oleh perbandingan kandungan dua zat penting di dalamnya, yaitu amilosa dan amilopektin. Beras yang kandungan amilopektinnya tinggi akan lebih lekat jika dimasak (Moehyi, 2009).

### **2.2.2. Sifat Fisika Kimia Beras**

Sifat-sifat fisika kimia beras sangat menentukan mutu dan 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. Selain kandungan amilosa dan protein, sifat fisika kimia beras yang berkaitan dengan mutu beras adalah sifat yang berkaitan dengan perubahan karena pemanasan dengan air, yaitu suhu gelatinasi, pengembangan volume, penyerapan air, viskositas pasta dan konsisten gel pati (Norlatifah, 2012).

## **2.3. Bahan Tambahan Pangan**

### **2.3.1. Definisi Bahan Tambahan Pangan**

Manusia dalam memenuhi kebutuhan energinya untuk beraktivitas tentu memerlukan makanan. Produsen bahan makanan berusaha mencukupi kebutuhan makanan konsumen masyarakat luas dengan mengadakan peningkatan produksi bahan makanan mentah maupun instan. Permintaan bahan makanan yang semakin melonjak menyebabkan semakin banyak jumlah produsen yang terbentuk dan menimbulkan peningkatan persaingan mutu bahan makanan yang diproduksi. Para

produsen tak hanya memperhatikan gizi makanan yang terkandung didalamnya, melainkan juga meninjau bagaimana penampilan, kualitas, nilai praktis, proses pengolahan, serta pengemasan dari bahan makanan tersebut demi tercapainya keuntungan dari hasil produksi. Kualitas bahan makanan dari segi penampilan dan gizi dapat ditingkatkan dengan menambahkan zat adiktif, atau lebih dikenal dengan istilah Bahan Tambahan Pangan (BTP) (Praja, 2015).

BTP didefinisikan sebagai suatu bahan campuran zat yang ditambahkan guna mempengaruhi sifat dan bentuk dari bahan makanan. BTP merupakan bahan kimia yang disintesis dengan metode tertentu dan diaplikasikan kepada makanan untuk meningkatkan cita rasa, penampilan, dan gizi dari makanan tersebut (Praja, 2015).

Di Indonesia, apabila mengutip pada Surat Keputusan Kepala Badan Pangan Obat dan Makanan No. H. K. 00.05.5.1.4547, maka yang dimaksud dengan bahan tambahan pangan adalah bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan, baik yang mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi. Sedangkan menurut definisi Depkes (1999), bahan tambahan pangan adalah bahan yang biasanya tidak digunakan sebagai makanan dan bukan merupakan ingredient khas makanan, mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi, yang dengan sengaja ditambahkan ke dalam makanan dengan maksud sebagai teknologi pada pembuatan, pengolahan, penyiapan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, penyimpanan atau pengangkutan makanan untuk menghasilkan suatu komponen atau mempengaruhi sifat khas makanan tersebut (Sinuhaji, 2009).

### **2.3.2. Jenis-Jenis Bahan Tambahan Pangan**

Jenis bahan tambahan pangan berdasarkan pendekatan dari segi fungsi teknisnya secara umum dapat diklasifikasi sebagai: antikempal, antioksidan, antipencoklatan, antimikroba, pewarna dan ajudannya, agen kuring dan pemikelan, pengkondisi dough dan penguat adonan, agen pengering, emulsifier, enzim, pengeras, penguat flavor, ajudan perisa, perisa, agen penguat tepung, fumigant, bahan pembantu formulasi, humektan, pengembang, lubrikan dan

antilengket, pemanis nonnutritif, pemanis nutritif, pengoksidasi dan pereduksi, pengontrol pH dan bahan pembantu pengolahan, propelan, aerasi dan gas, sekuestran, pelarut, penstabil dan pengental, surface active agent, serta surface finishing agent (Maga dan Tu, 1995 “dalam” Sinuhaji, 2009).

Secara garis besar bahan tambahan pangan dapat dikelompokkan sebagai bahan tambahan yang tinggal di dalam produk pangan dan bahan tambahan pangan yang dapat membantu proses pengolahan. Jenis bahan tambahan pangan dilihat dari sumbernya dapat dibagi dalam dua jenis, yaitu bahan tambahan pangan alami yang umumnya diperoleh dari sumber-sumber dari bahan alam dan bahan tambahan pangan yang umumnya diproduksi secara kimiawi (Sinuhaji, 2009).

### **2.3.3. Tujuan Penggunaan Bahan Tambahan Pangan**

Tujuan penggunaan BTP bermacam-macam tergantung jenis yang ditambahkan (Indrati & Gardjito, 2014) :

- 1) Untuk meningkatkan atau mempertahankan nilai gizi makanan atau minuman.
- 2) Untuk memperbaiki warna, rasa, aroma, dan tekstur makanan atau minuman
- 3) Untuk mempertahankan keamanan dan meningkatkan daya simpannya
- 4) Untuk memenuhi kebutuhan diet kelompok masyarakat tertentu
- 5) Untuk membantu proses pengolahan, pengemasan, distribusi, dan penyimpanan produk pangan agar kualitasnya tetap baik.

Penggunaan bahan tambahan pangan juga bertujuan untuk membuat makanan lebih berkualitas, lebih menarik, dengan rasa tekstur lebih sempurna. Bahan tambahan pangan tidak hanya berfungsi sebagai pengawet, pewarna, penyedap maupun aroma pada berbagai jenis makanan dan minuman, tetapi juga pengemulsi (emulsifier). Pengemulsi merupakan bahan tambahan makanan yang dapat membantu terbentuknya sistem dispersi yang homogen pada makanan (Wijaya, 2009).

#### **2.3.4. Keamanan dan Peraturan Bahan Tambahan makanan**

Bahan tambahan pangan seringkali dianggap sebagai penyebab dari berbagai reaksi alergi dan intoleransi terutama hiperaktif pada anak-anak. Memang tidak diragukan, bahwa beberapa bahan tambahan pangan dapat memicu fenomena kesehatan tersebut, namun kerap kali fakta yang ada terkesan dibesar-besarkan intoleransi akibat penggunaan bahan tambahan pangan masih sangat jarang. Diperkirakan prevalensi terhadap pangan yang dikarenakan oleh bahan tambahan pangan pada orang dewasa sekitar 2-20%, sedangkan pada anak-anak hanya sekitar 0,1-0,23%. Alergi karena mengonsumsi kacang-kacangan atau toksin alami yang berakibat fatal pada konsumen yang peka, tampaknya lebih tinggi (Wijaya, 2009).

Dalam mengevaluasi keamanan bahan tambahan pangan digunakan batasan Acceptable Daily Intake atau dikenal sebagai nilai “ADI” merupakan jumlah senyawa yang dianggap aman untuk dikonsumsi setiap hari sepanjang hidup konsumen (Sinuhaji, 2009).

Dari beberapa jenis bahan yang ada dalam pangan, dapat dikatakan bahwa bahan tambahan pangan merupakan bahan yang paling banyak dikontrol keberadaannya dalam bahan pangan. Berbagai organisasi internasional seperti JECFA (Joint Expert Committee on Food Additives) pada CAC (Codex Standard for Food Additives), EFSA (European Food Safety Authority) dan FDA (Food and Drug Administration) dikenal bertanggung jawab mengatur penggunaan bahan tambahan pangan. Hanya saja, harmonisasi atau keselarasan peraturan yang ada belum dapat berjalan baik sebagaimana mestinya. Hal tersebut, seringkali menimbulkan kebingungan, karena aturan di setiap negara tentunya berbeda-beda. Mungkin saja suatu bahan tambahan pangan dilarang penggunaannya di beberapa negara tertentu, tetapi tidak demikian di negara lain di mana penggunaannya tidak menjadi larangan. Belum lagi beragamnya peraturan takaran dan batasan kegunaan pada produk- produk spesifik (Wijaya, 2009).

## **2.4. Klorin**

### **2.4.1. Definisi Klorin**

Klorin( $\text{Cl}_2$ ) merupakan salah satu unsur kimia golongan 17 atau sering disebut sebagai golongan halogen. Golongan 17 dalam tabel periodik unsur meliputi *Flourine* (F), *Chlorine* (Cl), *Bromine* (Br), Iodine (I), dan Astatine (As). Unsur yang tergolong dalam kelompok halogen dikenal memiliki kereaktifan yang paling tinggi diantara golongan lainnya, dalam artian lebih mudah membentuk senyawa dengan unsur lain sehingga unsur halogen lebih banyak ditemukan di alam dalam bentuk senyawanya (Roza, 2010).

Klor adalah unsur kimia dengan nomor atom 17 dan memiliki massa atom 35,453. Unsur ini bukan logam, tetapi berupa gas berwarna kuning kehijauan. Klor memiliki titik beku  $-103^\circ\text{C}$  dan titik didih  $-34,6^\circ\text{C}$ . Ditemukan oleh K.Scheele membentuk banyak senyawa mineral padat. Logam klorida sering diperoleh dengan penguapan air laut dan endapan garam. Dapat diperoleh dengan cara elektrolisis dan oksidasi senyawa. Penggunaan klor dan senyawanya yaitu sering digunakan sebagai bahan pemutih, desinfektan, bahan baku kimia, obat antiseptik, pestisida, herbisida, obat-obatan, makanan pelarut, bahan peledak, korek api, cat, plastik, dan tekstil. Lebih kurang 0,15% tubuh manusia tersusun oleh senyawa ini. Klor merupakan unsur sangat beracun symbol kimianya adalah Cl (Soenandar, 2010).

Pada suhu ruangan, klorin berbentuk gas yang berwarna kuning kehijauan dan mempunyai bau yang tajam serta iritatif (*New York State Departement of Health*, 2013).

### **2.4.2. Sifat Klorin**

Pada saat itu Scheele belum dapat memastikan kandungan gas tersebut. Pada tahun 1810 Sir Humphrey Davy, seorang ahli kimia Inggris menyatakan bahwa gas kuning kehijauan pada percobaan Scheele adalah sebuah unsure dan menamakannya Chlorine, berasal dari bahasa Yunani khloros yang berarti hijau (Sinuhaji, 2009).

**Tabel 2.1. 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°C)
Berat jenis gas	2,5
Daya larut air	0,7% pada 68 °F (20 °C)

(Sumber : *US. Department of Health and Human Service*, 2007 “dalam”Sinuhaji, 2009).

### **2.4.3. Toksikologi Klorin**

Klorin memiliki potensi bahaya terhadap kesehatan manusia. Klorin dalam bentuk cair dapat bersifat korosif pada mulut dan mata, dan jika dihirup dapat mengiritasi beberapa organ pernafasan seperti hidung dan tenggorokan. Apabila tubuh telah tercemar oleh klorin dengan konsentrasi yang tinggi dapat menyebabkan kematian. Klorin ditemukan dalam bentuk diatomik ( $Cl_2$ ) berupa gas yang bersifat toksik. Klorin merupakan unsur pengoksidasi yang kuat, sehingga unsur ini juga cukup reaktif (Anonim, 2016).

### **2.4.4. Bahaya Klorin Terhadap Kesehatan**

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

a. Keracunan akut

1) 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 pernapasan 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 mukopurulen yang tebal setelah 14 hari. Kerusakan paru biasanya tidak permanen. Gangguan pernapasan biasanya reda dalam 72 jam. Pada konsentrasi tinggi, klorin menyebabkan keadaan sesak napas disebabkan oleh kram pada otot laring dan pembengkakan pada membran mukosa. Gejala lainnya adalah salivasi, kegelisahan, bersin, muka pucat, kemerahan pada wajah, kelemahan, suara serak, sakit kepala, pusing dan gangguan umum. Terhirup secara berlebihan menyebabkan kematian karena henti jantung.

#### 2) 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).

#### 3) Kontak dengan mata

Terpapar gas klorin dengan konsentrasi 3-6 ppm menyebabkan kemerahan, rasa nyeri, pandangan kabur dan lakrimasi.

#### 4) Tertelan

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

## b. Keracunan kronik

### 1) Terhirup

Orang yang terpapar secara berulang pada konsentrasi rendah menyebabkan kekurangan penciuman. Terpapar dalam jangka waktu lama dan secara berulang pada 0.8 – 1.0 ppm menyebabkan permanen penurunan fungsi paru meskipun penurunannya tidak parah.

### 2) 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.

### 3) 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.

Adapun bentuk aktivitas klorin dalam tubuh menurut Sinuhaji (2009) :

1. Mengganggu sintesa protein
2. Oksidasi dekarboksilasi dari asam amino menjadi nitrit dan aldehid
3. Bereaksi dengan asam nukleat, purin dan pirimidin
4. Induksi asam deoksiribonukleat (DNA) dengan diiringi kehilangan kemampuan DNA-transforming.
5. Timbulnya penyimpangan kromosom. Efek toksik klorin yang terutama adalah sifat korosifnya.

### **2.4.5.Ciri-Ciri Beras Berklorin**

Dampak dari beras yang mengandung Klorin itu tidak terjadi sekarang. Bahaya untuk kesehatan baru akan muncul 15-20 tahun mendatang, khususnya bila kita mengkonsumsi beras itu terus menerus (Sinuhaji, 2009).

**Tabel 2.2. Ciri beras berpemutih dan tanpa pemutih.** (Norlatifah, 2012).

No.	Beras berpemutih	Beras tanpa pemutih
1.	Warna putih sekali	Warna putih kelabu
2.	Beras lebih mengkilap	Beras tidak mengkilap
3.	Licin dan tercium bau kimia	Kesat dan tidak berbau
4.	Jika dicuci, warna air hasil cucian beras keliatan bening	Jika di cuci, warna air hasil cucian beras keruh kekuningan
5.	Jika beras direndam selama 3 hari tetap bening dan tidak berbau	Jika beras direndam selama 3 hari, beras akan menimbulkan bau tidak sedap
6.	Ketika sudah di masak dan di taruh di dalam penghangat nasi dalam semalam nasi sudah menimbulkan bau tidak sedap	Ketika sudah di masak dan ditaruh di dalam penghangat nasi tahan 1 hari 1 malam tanpa menimbulkan bau tidak sedap

Perbandingan penurunan kadar klorin dapat dilakukan dengan variasi metode pencucian. Variasi pencucian dilakukan dengan perendaman sampel beras dengan air hangat 15 menit pada suhu 60-70°C, air dingin 15 menit dengan suhu 22°C dan mencuci dibawah air mengalir. Selain dengan variasi suhu dan aliran air, penurunan kadar klorin dapat dilakukan dengan replikasi pencucian. Hasil penelitian Irmayani, dkk. (2013) menunjukkan bahwa semakin banyak pengulangan pencucian beras, maka kadar klorin yang terkandung didalamnya semakin banyak berkurang. Masyarakat yang mencuci beras dengan empat kali pengulangan terbukti mampu mengurangi kadar klorin lebih banyak dibandingkan dengan tiga kali pengulangan.

Dari hasil perhitungan klorin dalam beras sebelum dimasak pada pencucian ketiga didapatkan kadar klorin sebesar 0,08%. Pada sampel beras yang sudah di masak atau sudah menjadi nasi pada suhu 78°C didapatkan kadar klorin

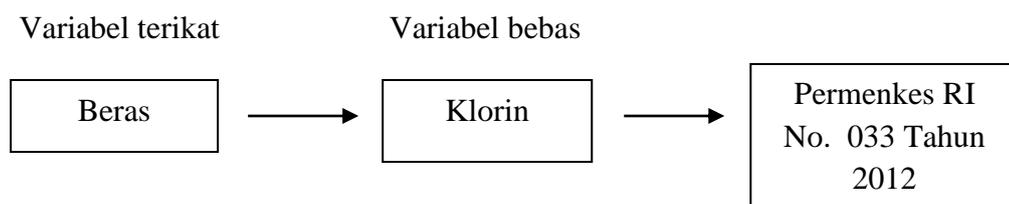
sebesar 0,0020%, klorin pada beras sebelum dan sesudah dimasak tidak hilang hanya mengalami penurunan kadar (Ulfa, 2015).

## 2.5. Titrasi Iodometri

Iodometri merupakan titrasi tidak langsung dan digunakan untuk menetapkan senyawa-senyawa yang mempunyai potensial oksidasi yang lebih besar daripada sistem iodium-iodida atau senyawa-senyawa yang bersifat oksidator seperti  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . Pada iodometri, sampel yang bersifat oksidator direduksi dengan kalium iodida berlebihan dan akan menghasilkan iodium yang selanjutnya dititrasi dengan larutan baku natrium tiosulfat. Banyaknya volume natrium tiosulfat yang digunakan sebagai titran setara dengan iodium yang dihasilkan dan setara dengan banyanya sampel.

Sebagai contoh adalah penentuan kandungan klorin ( $\text{Cl}_2$ ) dalam agen pemutih. Klorin akan mengoksidasi iodida untuk menghasilkan iodium. Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut :  $\text{Cl}_2 + 2\text{I}^- \rightarrow 2\text{Cl}^- + \text{I}_2$   
Selanjutnya iodium yang dibebaskan dititrasi dengan larutan baku natrium tiosulfat menurut reaksi :  $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 \rightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$  (Gandjar dan Rohman, 2010).

## 2.6. Kerangka Konsep



**Gambar 2.1. Kerangka Konsep**

## 2.7. Definisi Operasional

- a. Beras merupakan salah satu bahan makanan pokok yang telah banyak mengandung zat kimia tambahan yang berbahaya seperti pemakaian bahan pemutih klorin.

- b. Klorin ( $\text{Cl}_2$ ) yang terdapat dalam beras adalah bahan kimia yang berwujud cair yang sering ditambahkan dalam beras sebagai pemutih agar beras menjadi putih bersih.
- c. Kadar klorin ( $\text{Cl}_2$ ) pada beras tidak dibenarkan sebagai Bahan Tambahan Pangan (BTP) dalam kelompok perlakuan tepung menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 033 Tahun 2012.

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis dan Desain Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah bersifat deskriptif yaitu metode yang digunakan untuk menggambarkan atau menganalisis suatu hasil penelitian, tanpa membuat perbandingan atau menghubungkan dengan variabel lain (Sugiono, 2012).

#### **3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan pada bulan Maret - Mei 2020 dengan menggunakan penelusuran (studi) literatur jurnal.

#### **3.3. Objek Penelitian**

Objek dalam penelitian ini adalah beras.

#### **3.4. Cara Pengumpulan Data**

Pengumpulan data menggunakan data sekunder dengan cara melakukan penelusuran (studi) yang bersifat kepustakaan dengan mengadakan studi penelaah terhadap buku-buku, literatur dan laporan yang berhubungan dengan masalah yang ingin di pecahkan.

#### **3.5. Metode Penelitian**

Metode penelitian ini menggunakan secara Iodometri.

#### **3.6. Prinsip Kerja**

Klorin akan membebaskan  $\text{Cl}_2$  dari larutan kalium Iodide. Pada PH asam, sebagai indikator digunakan amilum yang merubah warna sesuai larutan yang mengandung iodine akan menjadi biru. Untuk menentukan jumlah klor, iodine yang telah dibebaskan oleh klor dititrasi dengan larutan standart Natrium Tiosulfat. Titik akhir dinyatakan dengan hilangnya warna biru dari larutan.

### 3.7. Prosedur Kerja

#### 3.7.1. Pembuatan Reagensia

1. Pembuatan larutan standart Natrium Tiosulfat( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ )
  - a. Natrium Tiosulfat( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) 0,1 N  
Timbang 2,5 gr  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  dan dilarutkan dengan aquadest hingga 100ml.
  - b. Natrium Tiosulfat( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) 0,01 N  
Pipet 10 ml  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,1 N diencerkan dengan aquadest hingga 100 ml.
2. Pembuatan larutan Amilum 1,0 %  
Timbang 1 gr amilum dan larutkan dengan 100 ml aquadest, didihkan kemudian didinginkan lalu tambahkan 1 gr  $\text{HgI}_2$ .
3. Pembuatan larutan Asam Asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) 1:1  
Ditakar 100 ml asam asetat pekat dan ditambah dengan aquadest 100ml.
4. Pembuatan larutan Asam Klorida ( $\text{HCl}$ ) 4 N  
Ditakar 31 ml  $\text{HCl}$  pekat dan tambahkan dengan aquadest hingga 100ml.
5. Pembuatan larutan Kalium Bikromat ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) 0,1 N  
Timbang  $\pm 0,49$  gr  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  dan larutkan dengan aquadest hingga 100ml.
6. Pembuatan larutan Kalium Iodida KI 1%  
Timbang 1 gr KI dan dilarutkan dengan aquadest hingga 100 ml.

#### 3.7.2. Standarisasi Normal Larutan Natrium ThioSulfat $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

Kedalam labu erlenmeyer 250 ml masukkan 15 ml KI 1% dan 25 ml  $\text{HCl}$  4 N. Kemudian pipet 25,0 ml  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  0,01 N masukkan kedalam labu erlenmeyer diatas, kocok dan biarkan beberapa menit sambil ditutup. Lalu encerkan dengan aquadest sebanyak 100 ml dan titrasi dengan thio sulfat hingga warna kuning muda. Selanjutnya tambahkan 1 ml amilum 1% dan titrasi kembali hingga warna biru tepat hilang.

Hasil standarisasi = 21,05

Beras ekuivalen  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 49$

$$\text{Perhitungan standarisasi } K_2Cr_2O_7 = \frac{B(\text{gram})}{\text{Beq} \times L} = \frac{0,5371}{49 \times 1} = 0,0110$$

$$\text{Mgrek } Na_2S_2O_3 = \text{Mgrek } K_2Cr_2O_7$$

$$V_1N_2 = (25)(0,0110)$$

$$21,05 N_1 = 0,2750$$

$$N_1 = \frac{0,2750}{21,05}$$

$$N_1 = 0,0131 \text{ (Husna, 2015)}$$

### 3.7.3. Perlakuan Titrasi Blanko

Pipet 50 ml aquadest masukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml, tambahkan 2 gr kalium iodida dan 10 ml asam asetat (1:1). Tidak terbentuk warna kuning, maka blanko nol (0).

### 3.7.4. Penetapan Kadar Klor ( $Cl_2$ ) Aktif (Wongkar, Abidjulu, & Wehantouw, 2014)

Sampel (beras) ditimbang  $\pm 10$  gr dan masukkan kedalam erlenmeyer. Tambahkan aquadest 50 ml ditambah 2 gr kalium iodida dan 10 ml asam asetat (1:1), tutup mulut erlenmeyer dengan plastik. Titrasi dengan larutan  $Na_2S_2O_3$  0,01 N sampai berwarna kuning muda dan tambahkan 1 ml indikator amilum, titrasi dilanjutkan hingga warna biru tepat hilang. Tiap ml larutan  $Na_2S_2O_3$  0,01 N setara dengan 35,46 mg  $Cl_2$ , catat hasil volume titrasi.

### 3.7.5. Perhitungan Kadar Klorin ( $Cl_2$ )

$$\text{Kadar klorin } (Cl_2) = \frac{(v_1 - v_2) \times N \times BMCl(35,46)}{B(g)} \times 100\%$$

Keterangan :

$V_1$  = Volume titrasi untuk sampel

$V_2$  = Volume titrasi untuk blanko

N = Normalitas larutan  $Na_2S_2O_3$  yang dipakai

B = Berat sampel (g)

“Satuan pada Kadar klorin dalam bentuk % atau ppm (Part Per Million)”.

**Contoh perhitungan :** (Husna, 2015)

$$\text{Kadar klorin } (Cl_2) = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times BMCl}{B(g)} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} &= \frac{(2,0-0) \times 0,0131 \times 35,46}{10 \times 1000} \times 100 \% \\ &= 0,0093 \% \end{aligned}$$

### **3.8. Analisa dan Pengolahan Data**

Analisa jenis penelitian terhadap data yang telah terkumpul disajikan dalam bentuk tabel dan dinarasikan secara deskriptif apakah beras tersebut sesuai dengan ketentuan Permenkes RI Nomor 033 Tahun 2012.

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil Penelitian Literatur 1

Penelitian pada literatur 1 dilakukan oleh Ade Maria Ulfa tahun 2015 dengan judul “Penetapan Kadar Klorin ( $Cl_2$ ) Pada Beras Menggunakan Metode Iodometri” menunjukkan bahwa penulis saat melakukan penelitian, sampel yang dipilih beras yang diduga dari segi fisik mengandung klorin dengan ciri berwarna putih seperti lilin, tekstur licin, dan berbau kimia dan paling diminati oleh pembeli. Dalam penelitian ini sampel yang digunakan sebanyak 5 sampel beras.

Sebelum dilakukannya uji kuantitatif, penelitian tersebut sebelumnya telah melakukan uji kualitatif menentukan positif tidaknya klorin pada beras tersebut.

**Tabel 4.1. Hasil Literature 1 Penetapan Kadar Klorin Pada Beras**

Sampel	Pengulangan	Berat sampel (gram)	Kadar Klorin (%)	Rata-rata kadar klorin (%)
A	I	10	0,09	0,08
	II	10	0,08	
	III	10	0,09	
B	I	10	0,0020	0,0020
	II	10	0,0021	
	III	10	0,0020	

Ket : A = beras sebelum dimasak dengan pencucian sebanyak 3 kali  
B = beras sesudah dimasak pada  $78^{\circ}C$

#### 4.2. Hasil Penelitian Literatur 2

Penelitian pada literatur 2 dilakukan oleh Ivone Y. Wongkar, Jemmy Abidjulu, dan Frenly Wehantouw tahun 2014 dengan judul “Analisis Klorin Pada Beras Yang Beredar Di Pasar Kota Manado” menunjukkan bahwa penulis saat melakukan penelitian, sampel beras yang diduga dari segi fisik mengandung klorin didapatkan berjumlah 9 sampel beras yang diperoleh dari 3 pedagang dengan 3 pasar yang berbeda yaitu pasar Bersehati 45, pasar Tuminting dan pasar Karombasan.

Sebelum dilakukannya uji kuantitatif, penelitian tersebut sebelumnya telah melakukan uji kualitatif menentukan positif tidaknya klorin pada beras tersebut.

**Tabel 4.2. Hasil Literature 2 Analisis Kuantitatif Klorin Pada Beras**

Sampel	Pengamatan	Konsentrasi	Rata-rata
Sampel PB 1	Putih keruh	0%	0
Sampel PB 2	Putih keruh	0%	0
Sampel PB 3	Putih keruh	0%	0
Sampel PT 1	Putih keruh	0%	0
Sampel PT 2	Putih keruh	0%	0
Sampel PT 3	Putih keruh	0%	0
Sampel PK 1	Putih keruh	0%	0
Sampel PK 2	Putih keruh	0%	0
Sampel PK 3	Putih keruh	0%	0

### 4.3. Pembahasan

Penggunaan klorin saat ini tidak hanya digunakan sebagai bahan pemutih pakaian dan kertas, tetapi telah digunakan sebagai bahan pemutih atau pengkilat beras agar beras yang berkualitas rendah menjadi beras berkualitas super (Wongkar, dkk, 2014).

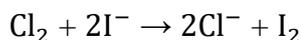
Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 033/Menkes/Per/IX/2012, bahwa klorin( $Cl_2$ ) tidak tercatat sebagai Bahan Tambahan Pangan (BTP) dalam kelompok pemutih dan pematang tepung yang diperbolehkan.

Berdasarkan hasil dari literatur 1, dari 5 sampel yang di analisa secara kualitatif terdapat 1 sampel beras positif mengandung klorin ( $Cl_2$ ). Sedangkan hasil dari literatur 2, dari 9 sampel yang di analisa secara kualitatif, tidak teridentifikasi adanya zat klorin pada sampel-sampel tersebut. Secara kualitatif menggunakan KI dan Amilum untuk memperoleh warna yang terbentuk pada larutan yaitu warna biru.

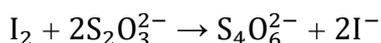
Pada analisa secara kuantitatif untuk menentukan hasil kadar klorin ( $Cl_2$ ) yaitu dengan menggunakan titrasi iodometri. Sebelumnya, hasil kualitatif dari literatur 2 menunjukkan tidak teridentifikasi adanya zat klorin atau hasil negatif saat pengujian reaksi warna pada 9 sampel yang diperiksa. Namun penulis tetap melanjutkan ke tahap titrasi iodometri, karena bisa saja pereaksi yang digunakan pada uji warna tidak terlalu peka terhadap klorin karena itu perlu memastikan pengujian secara kuantitatif. Dimana setiap sampel diambil sebanyak 50 ml dan

kemudian ditambahkan kalium iodida 10 g, asam asetat 10 ml, dan amilum 1 ml kemudian di titrasi dengan natrium tiosulfat sampai terjadi perubahan warna. Jika positif mengandung klorin maka akan terjadi perubahan warna kuning muda, namun karena setiap sampel tidak terjadi perubahan warna yang artinya untuk masing-masing sampel tidak mengandung zat klorin. Hasil perhitungan titrasi yang diperoleh untuk setiap sampel yaitu nilai 0%.

Sedangkan literatur 1, melanjutkan uji kuantitatif atau menetapkan kadar klorin pada beras sebelum dimasak dengan pencucian sebanyak 3 kali yaitu sampel A. Sampel B nya yaitu beras yang sudah di masak menggunakan *rice cooker* atau sudah menjadi nasi pada suhu 78°C. Dilakukan pada suhu 78°C karena suhu tersebut adalah suhu yang digunakan *rice cooker* untuk menghangatkan nasi. Selanjutnya dilakukan penetapan kadar pada masing-masing sampel dengan metode Iodometri atau titrasi tidak langsung. 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 yang dihasilkan selanjutnya dititrasi dengan larutan baku natrium tiosulfat, banyaknya volume tiosulfat yang digunakan sebagai titran berbanding lurus dengan iod yang dihasilkan. Dengan reaksi sebagai berikut :



Titrasi larutan dilakukan dalam suasana asam dengan penambahan asam asetat. Fungsi penambahan asam asetat adalah supaya iodium bereaksi dengan hidroksida dari asam asetat dan akan menjadi ion iodida, dan erlenmeyer yang berisi larutan iodium ditutup menggunakan plastik hitam, karena iodium mudah teroksidasi oleh cahaya dan udara sehingga akan sulit dititrasi menggunakan natrium tiosulfat.

Pada titrasi iodometri menggunakan amilum sebagai indikator yang berfungsi untuk menunjukkan titik akhir titrasi yang ditandai dengan perubahan warna dari biru menjadi tidak berwarna. Larutan indikator amilum ditambahkan pada saat akan menjelang titik akhir titrasi, karena jika indikator amilum

ditambahkan diawal akan membentuk iod-amilum memiliki warna biru kompleks yang sulit dititrasi oleh natrium tiosulfat.

Dari hasil perhitungan klorin dalam beras sebelum dimasak pada pencucian ketiga didapatkan kadar klorin sebesar 0,08%. Pada sampel beras yang sudah dimasak atau sudah menjadi nasi pada suhu 78°C didapatkan kadar klorin sebesar 0,0020%. Ini menunjukkan bahwa, klorin pada beras sebelum dan sesudah dimasak tidak hilang hanya mengalami penurunan kadar.

Jadi kesimpulan saya adalah Literatur 2 dengan jumlah 9 sampel beras, kualitasnya baik dilihat dari hasil penelitian tidak teridentifikasi adanya klorin. Sedangkan Literatur 1 dengan jumlah 5 sampel beras, hasil penelitian mendapati 1 beras yang mengandung klorin. Dihimbau masyarakat perlu memperhatikan lagi dalam memilih beras yang baik.

Sinuhaji (2009) klorin pada beras akan mengakibatkan pengikisan mukosa usus pada lambung (korosit) sehingga rentan terhadap penyakit maag. Dalam jangka panjang mengkonsumsi beras yang mengandung klorin akan mengakibatkan penyakit kanker hati dan ginjal. Tetapi kadar klorin tidak semuanya terakumulasi di dalam tubuh, sebagian besar klorin diekskresikan melalui urin dan feces. Klorin yang masuk ke dalam tubuh melalui oral proses ekskresi urin terjadi pada saat 24 jam dimana 14% dikeluarkan melalui urin dan 0,9% dikeluarkan melalui feces, dan setelah 72 jam maka 35% dikeluarkan melalui urin dan 5% dikeluarkan melalui feces.

Dampak dari beras yang mengandung Klorin itu tidak terjadi sekarang. Bahaya untuk kesehatan baru akan muncul 15-20 tahun mendatang, khususnya bila kita mengkonsumsi beras itu terus menerus (Sinuhaji, 2009).

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan dari kedua hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil uji kualitatif literatur 1, menunjukkan dari 5 sampel terdapat 1 sampel positif mengandung klorin. Dari hasil perhitungan kadar klorin dalam beras, pada sampel A yaitu dengan pencucian sampai 3 kali didapatkan kadar klorin 0,08%. Pada sampel B merupakan beras yang sudah dimasak dengan suhu 78°C mendapatkan hasil kadar klorin yaitu 0,0020%.
2. Hasil penelitian literatur 2, dari 9 sampel yang dianalisis dengan metode pengujian reaksi warna dan metode titrasi iodometri membuktikan 9 sampel beras tersebut tidak teridentifikasi adanya klorin yang dilarang.

#### **5.2. Saran**

1. Kepada BPOM supaya melakukan pemeriksaan klorin pada beras yang diperjualbelikan dipasaran.
2. Bagi masyarakat sebaiknya memperhatikan ciri-ciri fisik beras seperti warna, bau dan tekstur beras sebelum membeli beras karena putih dan bersihnya beras belum tentu baik untuk dikonsumsi.
3. Kepada pembaca dan masyarakat umumnya diharapkan melakukan pencucian beras sebanyak tiga kali pencucian untuk mengurangi kadar klorin di dalam beras.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2016. ISO 7393 (1990) : Water quality-Determination of free chlorine and total chlorine-Part 3 : Iodometric titration method for the determination of total chlorine. [Http://www.saiglobal.com>iso>ipdf0040](http://www.saiglobal.com>iso>ipdf0040) [diakses pada 16 Desember 2016].
- Badan POM RI (Sentra Informasi Keracunan, Pusat Informasi Obat dan Makanan). 2010. *Efek Klinis Klorin*. Buku IV Bahan Tambahan Pangan.
- Cahyadi, W. 2012. *Analisis Dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- Depkes RI, 2012. Permenkes Nomor 033/Menkes/Per/IX/2012 Tentang Bahan Tambahan Pangan.
- Gandjar, I.G. dan A.Rohman., 2010. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta : Pustaka pelajar.
- Herlimensi, H. 2012. Studi penggunaan zat pemutih klorin (Cl<sub>2</sub>) Pada beras di pasar toddopuli Kota Makassar. Karya Tulis Ilmiah Analisis Poltekkes Makassar.
- Husna, Asmaul. 2015. Pengaruh Pencucian Berulang Pada Beras Terhadap Kadar Klorin yang Diperjualbelikan Di Grosir Jln. Rawe Pasar VII Martubung Medan [Karya Tulis Ilmiah].Medan : Poltekkes Kemenkes Medan.
- Indrati, R., & Gardjito, M. (2014). *Pendidikan Konsumsi Pangan*. Jakarta : 2014.
- Irmayani, A., Lubis, Z., & Ardiani, F. 2013. Kebiasaan Pencucian Raskin dan Residu Zat Pemutih (Klorin) di Kelurahan Sukarame Timur Kecamatan Medan Perjuangan Kota Medan Tahun 2013. *Kesehatan Masyarakat*, 4 (3) : 22-26.
- Laksmi, S.B. 2011. Potensi dan Prospek Bioteknologi dalam Rangka Penyediaan Pangan Menyejahterakan. Orasi Ilmiah Fakultas Teknologi Pertanian, Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Institute Pertanian Bogor.
- Moehyi, S. 2009. *ILMU GIZI 2*. Penerbit Papas Sinar Sinarti. Jakarta : 63,66.
- New York State Department Of Health. 2013. *The Facts About Chlorine General Information*. New sYork.
- Norlatifah. 2012. Identifikasi klorin secara kualitatif Pada Beras Yang Dijual di Pasar Besar Kecamatan Pahandut Palangka Raya.
- Nugraheni, Mutiara. (2016). *Pengetahuan Bahan Pangan Nabati*. Yogyakarta : 2016.
- Praja, D. I. 2015. *Zat Adiktif Makanan : Manfaat dan Bahayanya*. Yogyakarta : Garudhawaca.
- Roza, G. 2010. *The Halogen Elements : Flourine, Chlorine, Bromine, Iodine, Astatine*. New York : The Resen Publishing Group.

- Samiha, Y. T. Syarifah, & Elmiana, D.A. 2016. Analisis Klorin Pada Beras Di Pasar Induk Jakabaring Dan Sumbangsihnya Terhadap Mata Pelajaran Biologi Pada Materi Makanan Bergizi Dan Menu Seimbang Di Kelas XI Sma/Ma. *Jurnal Biota*, 2 (1):56-58.
- Setiawan, D. 2013. 10 Jenis Beras di Surabaya Mengandung Klorin <http://industri.kontan.co.id/news/10-jenis-beras-di-surabaya-mengandung-klorin> diakses 15 oktober 2014. Jam 20:00 WIB
- Sinuhaji, Dian Novita. 2009. Perbedaan Kandungan Klorin (Cl<sub>2</sub>) Pada Beras Sebelum dan Sesudah Dimasak Tahun 2009. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara.
- Soenandar, 2010. Petunjuk Praktis Membuat Pestisida. Diakses Pada 12 Mei 2015. <Http://immabanget.blogspot.com>.
- Sugiyono. 2012. *Statistika Untuk Penelitian*. Penerbit Alfabeta. Bandung. Hal:2
- Sumantri, A. (2010). *Kesehatan Lingkungan*. Jakarta : 2010.
- Tampubolon, Biatna Dulbert, dkk. 2013. *Standar Nilai dan Penilaian Kesesuaian Pertanian*. Jakarta : PT. Indeks.
- Ulfa, a. m. (2015). Penetapan Kadar Klorin (Cl<sub>2</sub>) Pada Beras Menggunakan Metode Iodometri. *Kesehatan Holistik*, 197-200.
- Utama, Z. H. 2015. *Budidaya Padi Pada Lahan Marginal : Kiat Meningkatkan Produksi Padi*. Yogyakarta : CV. Andi Offset.
- Wibowo, S. H. 2008. Ketika Klorin Mengancam Beras Kita. <http://klipingut.wordpress.com/2009/11/30/ketika-klorin-mengancam-beras-kita/> [Diakses pada 20 Desember 2016].
- Wijaya, Hanny. C dan Noryawati Mulyono. 2009. *Bahan Tambahan Pangan Pewarna*. Bogor : IPB Press.
- Wongkar, I. Y. Abidjulu, J. & Wehantouw, F. 2014. Analisis Klorin Pada Beras Yang Beredar Di Pasar Kota Manado. *Pharmacon*, 3 (3): 342-346.



MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA

- 33 -

No.	Jenis BTP Perisa (Flavouring)
3.	Perisa asap ( <i>Smoke flavouring</i> ) adalah preparat perisa yang diperoleh dari kayu keras termasuk serbuk gergaji, tempurung dan tanaman berkayu yang tidak mengalami perlakuan dan tidak terkontaminasi melalui proses pembakaran yang terkontrol atau distilasi kering atau perlakuan dengan uap yang sangat panas, dan selanjutnya dikondensasi serta difraksinasi untuk mendapatkan flavor yang diinginkan.
4.	Perisa hasil proses panas ( <i>Process flavouring</i> ) adalah preparat perisa dari bahan atau campuran bahan yang diijinkan digunakan dalam pangan, atau yang secara alami terdapat dalam pangan atau diijinkan digunakan dalam pembuatan perisa hasil proses panas, pada kondisi yang setara dengan suhu dan waktu tidak lebih dari 180°C dan 15 menit serta pH tidak lebih dari 8,0, antara lain perisa yang dihasilkan dari gula pereduksi dan asam amino.

### 23. Perlakuan Tepung (*Flour Treatment Agent*)

Perlakuan Tepung (*Flour Treatment Agent*) adalah bahan tambahan pangan yang ditambahkan pada tepung untuk memperbaiki warna, mutu adonan dan atau pemanggangan, termasuk bahan pengembang adonan, pemucat dan pematang tepung.

No.	Nama BTP Perlakuan Tepung ( <i>Flour Treatment Agent</i> )	INS
1.	L-Amonium laktat ( <i>L-Ammonium lactate</i> )	328
2.	Natrium stearoil-2-laktilat ( <i>Sodium stearoyl-2-lactylate</i> )	481(i)
3.	Amonium klorida ( <i>Ammonium chloride</i> )	510
4.	Kalsium sulfat ( <i>Calcium sulphate</i> )	516
5.	Kalsium oksida ( <i>Calcium oxide</i> )	529
6.	$\alpha$ -Amilase (karbohidrase) dari <i>Bacillus licheniformis</i> ( <i>alpha-Amylase from Bacillus licheniformis (carbohydrase)</i> )	1100
7.	$\alpha$ -Amilase dari <i>Aspergillus oryzae</i> , Var ( <i>alpha-Amylase from Aspergillus oryzae, var.</i> )	1100
8.	$\alpha$ -Amilase dari <i>Bacillus stearothermophilus</i> ( <i>alpha-Amylase from Bacillus stearothermophilus</i> )	1100
9.	$\alpha$ -Amilase dari <i>Bacillus stearothermophilus</i> yang dinyatakan dalam <i>Bacillus subtilis</i> ( <i>alpha-Amylase from Bacillus stearothermophilus expressed in Bacillus subtilis</i> )	1100
10.	$\alpha$ -Amilase dari <i>Bacillus subtilis</i> ( <i>alpha-Amylase from Bacillus subtilis</i> )	1100
11.	$\alpha$ -Amilase dari <i>Bacillus megaterium</i> yang dinyatakan dalam <i>Bacillus subtilis</i> ( <i>alpha-Amylase from Bacillus</i>	1100



MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA

- 34 -

No.	Nama BTP Perlakuan Tepung ( <i>Flour Treatment Agent</i> )	INS
	<i>megaterium expressed in Bacillus subtilis</i>	
12.	Protease dari <i>Aspergillus oryzae</i> , Var. ( <i>Protease from Aspergillus oryzae, var</i> )	1101(i)
13.	Papain ( <i>Papain</i> )	1101(ii)
14.	Bromelain ( <i>Bromelain</i> )	1101(iii)

#### 24. Pewarna (*Colour*)

Pewarna (*Colour*) adalah bahan tambahan pangan berupa pewarna alami dan pewarna sintetis, yang ketika ditambahkan atau diaplikasikan pada pangan, mampu memberi atau memperbaiki warna.

##### a. Pewarna alami (*Natural Colour*)

Pewarna Alami (*Natural Colour*) adalah Pewarna yang dibuat melalui proses ekstraksi, isolasi, atau derivatisasi (sintesis parsial) dari tumbuhan, hewan, mineral atau sumber alami lain, termasuk Pewarna identik alami.

No.	Nama BTP Pewarna alami ( <i>Natural colour</i> )	INS
1.	Kurkumin CI. No. 75300 ( <i>Curcumin</i> )	100(i)
2.	Riboflavin ( <i>Riboflavins</i> ):	
	Riboflavin (sintetik) ( <i>Riboflavin, synthetic</i> )	101(i)
	Riboflavin 5'-natrium fosfat ( <i>Riboflavin 5'-phosphate sodium</i> )	101(ii)
	Riboflavin dari <i>Bacillus subtilis</i> ( <i>Riboflavin (Bacillus subtilis)</i> )	101(iii)
3.	Karmin dan ekstrak cochineal CI. No. 75470 ( <i>Carmines and cochineal extract</i> ):	
	Karmin CI. No. 75470 ( <i>Carmines</i> )	120
	Ekstrak cochineal No. 75470 ( <i>Cochineal extract</i> )	120
4.	Klorofil CI. No. 75810 ( <i>Chlorophyll</i> )	140
5.	Klorofil dan klorofilin tembaga kompleks CI. No. 75810 ( <i>Chlorophylls and chlorophyllins, copper complexes</i> )	141
6.	Karamel I ( <i>Caramel I - plain</i> )	150a
7.	Karamel III amonia proses ( <i>Caramel III - ammonia process</i> )	150c
8.	Karamel IV amonia sulfit proses ( <i>Caramel IV - sulphite ammonia process</i> )	150d
9.	Karbon tanaman CI. 77266 ( <i>Vegetable carbon</i> )	153
10.	Beta-karoten (sayuran) CI. No. 75130 ( <i>Carotenes, beta(vegetable)</i> )	160a(ii)
11.	Ekstrak anato CI. No. 75120 (berbasis bixin) ( <i>Annatto extracts, bixin based</i> )	160b(i)



MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA

- 35 -

No.	Nama BTP Pewarna alami ( <i>Natural colour</i> )	INS
12.	Karotenoid ( <i>Carotenoids</i> ):	
	Beta-karoten (sintetik) CI. No. 40800 ( <i>beta-Carotenes, synthetic</i> )	160a(i)
	Beta-karoten dari <i>Blakeslea trispora</i> ( <i>beta-Carotenes (Blakeslea trispora)</i> )	160a(iii)
	Beta-apo-8'-karotenal CI. No. 40820 ( <i>beta-Apo-8'-Carotenal</i> )	160e
	Etil ester dari beta-apo-8'asam karotenoat CI. No. 40825 ( <i>beta-apo-8'-Carotenoic acid ethyl ester</i> )	160f
13.	Merah bit ( <i>Beet red</i> )	162
14.	Antosianin ( <i>Anthocyanins</i> )	163
15.	Titanium dioksida CI. No. 77891 ( <i>Titanium dioxide</i> )	171

b. Pewarna Sintetis (*Synthetic Colour*)

Pewarna Sintetis (*Synthetic Colour*) adalah Pewarna yang diperoleh secara sintesis kimiawi.

No.	Nama BTP Pewarna sintetis ( <i>Synthetic colour</i> )	INS
1.	Tartrazin CI. No. 19140 ( <i>Tartrazine</i> )	102
2.	Kuning kuinolin CI. No. 47005 ( <i>Quinoline yellow</i> )	104
3.	Kuning FCF CI. No. 15985 ( <i>Sunset yellow FCF</i> )	110
4.	Karmoisin CI. No. 14720 ( <i>carmoisine</i> )	122
5.	Ponceau 4R CI. No. 16255 ( <i>Ponceau 4R</i> )	124
6.	Eritrosin CI. No. 45430 ( <i>Erythrosine</i> )	127
7.	Merah allura CI. No. 16035 ( <i>Allura red</i> )	129
8.	Indigotin CI. No. 73015 ( <i>Indigotine</i> )	132
9.	Biru berlian FCF CI No. 42090 ( <i>Brilliant blue FCF</i> )	133
10.	Hijau FCF CI. No. 42053 ( <i>Fast green FCF</i> )	143
11.	Coklat HT CI. No. 20285 ( <i>Brown HT</i> )	155

25. Propelan (*Propellant*)

Propelan (*Propellant*) adalah bahan tambahan pangan berupa gas untuk mendorong pangan keluar dari kemasan.

No.	Jenis BTP Propelan ( <i>Propellant</i> )	INS
1.	Nitrogen ( <i>Nitrogen</i> )	941
2.	Dinitrogen monooksida ( <i>dinitrogen monoxide</i> )	942
3.	Propana ( <i>Propane</i> )	944



### **LAMPIRAN 3 DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

#### **Data Personal :**

Nama : Khairunnisa  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Tempat, Tanggal Lahir : Rantau prapat, 31 Agustus 1999  
Status : Belum Menikah  
Agama : Islam  
Alamat : Jl. Teratai No.40 Komplek PGP Perumnas  
Kampung Baru  
No. Telepon : 081260408718  
E-mail : [nkhairunnisa335@gmail.com](mailto:nkhairunnisa335@gmail.com)

#### **Riwayat Pendidikan :**

2004-2005 : TK MDA Mina, Rantau prapat  
2005-2011 : SDN. 112134 Rantau prapat  
2011-2014 : MTSN. Rantau prapat  
2014-2017 : SMAN. 2 Rantau Utara, Rantau prapat  
2017 – Sekarang : Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan  
Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis

