

**ANALISIS KLORIN MENGGUNAKAN METODE  
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS PADA BERAS  
ORGANIK YANG BEREDAR DI PASAR  
SWALAYAN DAN TRADISIONAL  
DI KOTA SURAKARTA**

**TUGAS AKHIR**

Untuk Memenuhi Persyaratan Sebagai  
Sarjana Sains Terapan



Oleh :

**Fidyah Umi Auliyah**  
**07140257N**

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

**LEMBAR PERSETUJUAN**

Tugas Akhir :

**ANALISIS KLORIN MENGGUNAKAN METODE  
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS PADA BERAS  
ORGANIK YANG BEREDAR DI PASAR  
SWALAYAN DAN TRADISIONAL  
DI KOTA SURAKARTA**

Oleh :

**Fidyah Umi Auliyah  
07140257N**

Surakarta, 20 Juli 2018

Menyetujui Untuk Sidang Tugas Akhir

Pembimbing Utama



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

Pembimbing Pendamping



Drs. Soebiyanto, M.Or., M.Pd  
NIS. 01199219151034





## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir :

### ANALISIS KLORIN MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS PADA BERAS ORGANIK YANG BEREDAR DI PASAR SWALAYAN DAN TRADISIONAL DI KOTA SURAKARTA

Oleh :  
**Fidyah Umi Auliyah**  
07140257N

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada tanggal 23 Juli 2018


Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penguji I : <u>Dra. Nur Hidayati, M.Pd.</u>	 .....	31/7 2018 .....
Penguji II : <u>Dian Kresnadipayana, S.Si., M.Si.</u>	 .....	31/7 2018 .....
Penguji III : <u>Drs. Soebiyanto, M. Or., M.Pd.</u>	 .....	31/7 2018 .....
Penguji IV : <u>D. Andang Arif Wibawa, SP., M.Si.</u>	 .....	31/7 2018 .....

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Setia Budi



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

Ketua Program Studi  
D-IV Analis Kesehatan



Tri Mulyowati, SKM., M. Sc  
NIS. 01201112162151

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

- ❖ Allah SWT yang telah memberikan jalan dan hidayah kepada saya sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini.
- ❖ Kedua orang tua saya tercinta yang selalu mendukung dan memberikan semangat kepada saya.
- ❖ Kedua adik saya Syahrul Fath Hibatullah dan Muhammad Fathur Ramadhan.
- ❖ Keluarga besar saya yang selalu mendukung saya.

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa tugas akhir ini yang berjudul “**ANALISIS KLOORIN MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS PADA BERAS ORGANIK YANG BEREDAR DI PASARSWALAYAN DAN TRADISIONAL DI KOTA SURAKARTA**” adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila tugas akhir ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/tugas akhir orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, 17 Juli 2018



Fidyah Umi Auliyah  
NIM. 07140257N

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“ANALISIS KLORIN MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS PADA BERAS ORGANIK YANG BEREDAR DI PASAR SWALAYAN DAN TRADISIONAL DI KOTA SURAKARTA”**.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan (S.S.T.) pada program Diploma IV Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi Surakarta.

Dalam menyusun tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak yang terlibat langsung maupun tidak khususnya kepada :

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA, selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Tri Mulyowati, SKM., M.Sc., selaku Ketua Program Studi D-IV Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
4. D. Andang Arif Wibawa, SP., M.Si. selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu ditengah kesibukanya dengan sabar dan ikhlas untuk memberikan bimbingan, arahan, motivasi, dan petunjuk dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

5. Drs. Soebiyanto, M.Or., M.Pd. selaku pembimbing pendamping, yang tak henti-hentinya memberikan bimbingan, pengarahan, waktu luang untuk berkonsultasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Tim penguji selain kedua pembimbing yang telah menyediakan waktu untuk menguji dan memberikan masukan untuk penyempurnaan tugas akhir ini.
7. Segenap dosen Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta yang telah memberikan ilmu-ilmu teori maupun terapan.
8. Segenap laboran laboratorium Universitas Setia Budi Surakarta yang telah membantu selama perkuliahan praktikum maupun penelitian.
9. Keluarga terkasih yang senantiasa mendukung dan mendoakan.
10. Teman-teman D-IV Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
11. Semua pihak yang telah membantu baik tenaga maupun pikiran dalam penyusunan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam tugas akhir ini. Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang mempelajarinya.

Surakarta, Juli 2018

Fidyah Umi Auliyah

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN .....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Tinjauan Pustaka .....	6
1. Makanan .....	6
1.1 Definisi Makanan .....	6
1.2 Higiene dan Sanitasi Makanan.....	7
2. Beras.....	8
2.1 Definisi Beras .....	8
2.2 Sifat Fisikokimia Beras .....	10
2.3 Persyaratan Mutu Beras .....	10
2.4 Ciri – Ciri Beras Berklorin .....	11
3. Beras Organik.....	12
3.1. Pertanian dan Beras Organik.....	12
3.2. Sertifikasi Organik .....	15
3.3. Keunggulan Beras Organik .....	15
4. Klorin.....	16
4.1 Definisi Klorin.....	16
4.2 Sifat Klorin.....	18
4.3 Sumber dan Kegunaan Klorin .....	18
4.4 Ekskresi Klorin.....	19
4.5 Bahaya Klorin Bagi Kesehatan .....	19
4.6 Dampak Buruk Penggunaan Klorin Pada Beras .....	21
5. Langkah Uji.....	22
5.1 Kualitatif.....	22



5.2 Kuantitatif.....	22
B. Landasan Teori .....	23
C. Kerangka Pikir Penelitian.....	26
D. Hipotesis .....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	28
A. Rancangan Penelitian .....	28
B. Waktu dan Tempat Penelitian .....	28
C. Populasi dan Sampel.....	28
1. Populasi .....	28
2. Sampel .....	28
D. Variabel Penelitian .....	29
E. Alat dan Bahan .....	29
1. Alat .....	29
2. Bahan.....	29
F. Prosedur Penelitian .....	30
1. Kualitatif.....	30
2. Kuantitatif (Spektrofotometer) .....	30
G. Teknik Pengumpulan Data .....	32
1. Observasi .....	32
2. Data Laboratorium .....	32
H. Teknik Analisis Data .....	32
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	34
1. Hasil Penelitian Kualitatif .....	34
2. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum.....	36
3. Penentuan <i>Operating Time</i> .....	36
4. Pembuatan Kurva Kalibrasi.....	37
5. Penentuan Kadar Klorin Pada Sampel .....	38
6. Hasil Uji Statistik .....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
A. Kesimpulan.....	45
B. Saran .....	45
DAFTAR PUSTAKA .....	46
LAMPIRAN.....	49

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian.....	26
Gambar 2. Lamda Maksimum .....	36
Gambar 3. Operating Time .....	37
Gambar 4. Grafik Kurva Kalibrasi Larutan Induk Klorin 500 ppm .....	38
Gambar 5. Rata - Rata Kadar Klorin Pada Sampel Beras Organik.....	40
Gambar 6. Perbedaan Rata - Rata Kadar Klorin Pada Beras Organik yang Beredar di Pasar Tradisional dan Beras Organik yang Beredar di Pasar Swalayan.....	41

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Syarat Khusus Mutu Beras.....	11
Tabel 2. Perbedaan Ciri-Ciri Beras yang Mengandung Klorin dan Tidak Mengandung Klorin (Norlatifah,2012) dalam Rahmi (2016).....	11
Tabel 3. Hasil Uji Kualitatif Klorin .....	35
Tabel 4. Absorbansi Kurva Kalibrasi.....	37
Tabel 5. Hasil Rata-Rata Kadar Klorin.....	39
Tabel 6. Hasil Uji Normalitas .....	43
Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas.....	43
Tabel 8. Hasil Uji Independent Sample T-test.....	44

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan Pembuatan Larutan Kurva Standar Serta Koreksi Kadar Larutan Induk.....	50
Lampiran 2. Perhitungan Faktor Pengenceran dan Kadar Sampel .....	52
Lampiran 3. Panjang Gelombang Maksimum .....	70
Lampiran 4. Operating Time.....	71
Lampiran 5. Gambar – Gambar .....	72
Lampiran 6. Hasil Uji Statistik Menggunakan SPSS Statistics 17.0 .....	81

## DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

Cl <sub>2</sub>	Klorin
KI	Kalium Iodida
BPOM	Balai Pengawas Obat Dan Makanan
BTP	Bahan Tambahan Pangan
°C	Derajat Celcius
CaOCl <sub>2</sub>	<i>Kalsium Hipoklorit</i>
DDT	<i>Dikloro Difenil Trikloroetana</i>
DPD	<i>N-dietil-p fenilendiamin</i>
EDTA	<i>Asam Etilen Diamin Tetra Asetat</i>
°F	Derajat Fahrenheit
FDA	<i>Food Drug Administration</i>
g	<i>gram</i>
IFOAM	<i>International Federation of Organic Agriculture Movements</i>
IRRI	<i>International Risk Research Institute</i>
KEPMENKES	Keputusan Menteri Kesehatan
kg	<i>kilogram</i>
kkal	<i>kilo kalori</i>
L	<i>Liter</i>
Litbang	Penelitian dan Pengembangan
mg	<i>milligram</i>
ml	<i>milliliter</i>
NaCl	<i>Natrium Klorida</i>
NaOCl	<i>Sodium Hipoklorit</i>
nm	<i>nano meter</i>
PERMENKES	Peraturan Menteri Kesehatan
PERMENTAN	Peraturan Menteri Pertanian
ppm	<i>part per million</i>
RI	Republik Indonesia
U.S	United States
λ	Lamda (Panjang Gelombang)

## INTISARI

### **Auliyah F. U. 2018. Analisis Klorin Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis pada Beras Organik yang Beredar di Pasar Swalayan dan Tradisional di Kota Surakarta.**

Beras organik adalah beras yang ditanam dengan memanfaatkan bahan-bahan organik atau alami sebagai input dan tidak menggunakan pupuk buatan dan pestisida kecuali untuk bahan-bahan yang diperkenankan. Pada tahun 2015 ditemukan beras organik palsu yang mengandung klorin dan bahan berbahaya lainnya di kawasan pergudangan Prima, Daan Mogot dan Kosambi, Jakarta Barat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi adanya klorin dan mengetahui besarnya kadar klorin pada beras organik yang beredar di pasar swalayan dan tradisional yang berada di kota Surakarta, Jawa Tengah serta untuk mengetahui perbedaan kadar klorin pada beras organik di pasar swalayan dengan beras organik beredar di pasar tradisional di kota Surakarta, Jawa Tengah.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode reaksi warna sebagai uji kualitatif dan metode spektrofotometri sebagai uji kuantitatif. Pada metode spektrofotometri alat yang digunakan adalah spektrofotometer UV-Vis.

Hasil dari penelitian ini didapatkan rata-rata kadar klorin pada sampel beras organik di pasar tradisional X pada sampel A sebesar 9,78 mg/L , sampel B 6,26 mg/L dan sampel C 4,96 mg/L. Kadar klorin pada sampel beras organik di pasar tradisional Y pada sampel D sebesar 0,57 mg/L , sampel E sebesar 1,32 mg/L , dan sampel F sebesar 0,73 mg/L. Kadar klorin pada sampel beras organik di pasar swalayan X pada sampel G sebesar 1,23 mg/L , sampel H sebesar 0,75 mg/L dan sampel I sebesar 0,65 mg/L. Dan kadar klorin pada sampel beras organik di pasar swalayan Y pada sampel J sebesar 1,08 mg/L , pada sampel K sebesar 0,97 mg/L dan pada sampel L sebesar 0,75 mg/L.

---

Kata Kunci : Beras Organik, Klorin, Swalayan, Pasar Tradisional

## ABSTRACT

### **Auliyah F. U. 2018. Chlorine Analysis Using Spectrophotometric UV-Vis Methods on Organic Rice Circulating in Supermarkets and Traditional Market in Surakarta City.**

Organic rice is rice grown by utilizing organic or natural ingredients as input and not using artificial fertilizer and pesticides except for permitted materials. In 2015 found fake organic rice containing chlorine and other harmful ingredients in Prima, Daan Mogot and Kosambi, West Jakarta. The purpose of this study was to identify the presence of chlorine and to know the amount of chlorine in organic rice circulating in supermarkets and markets located in the city of Surakarta, Central Java and to determine the difference in chlorine levels in organic rice circulating in Supermarkets with organic rice circulating in the Market located in the city of Surakarta, Central Java.

The method used in this research is the method of color reaction as a qualitative test and spectrophotometric method as a quantitative test. In spectrophotometric method the tool used is spectrofotmeter UV-Vis.

The results of this study obtained the average chlorine levels in organic rice samples in traditional markets X in A samples of 9.78 mg / L, samples B 6.26 mg / L and C samples of 4.96 mg / L. Chlorine levels on organic rice samples in traditional Y market in sample D were 0.57 mg / L, E sample was 1.32 mg / L, and F sample was 0.73 mg / L. Chlorine content on organic rice sample at supermarket X in G sample was 1.23 mg / L, H sample was 0.75 mg / L and sample I was 0.65 mg / L. And chlorine level on organic rice samples at supermarket Y in J samples of 1.08 mg / L, in K samples of 0.97 mg / L and in L samples of 0.75 mg / L.

---

Keywords: Organic Rice, Chlorine, Supermarkets, Traditional Markets

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pangan merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Manusia senantiasa mengupayakan agar kebutuhan pangannya dapat terpenuhi setiap hari. Pangan yang cukup akan menjamin kelanjutan hidup manusia. Manusia memerlukan pangan yang cukup, baik dari sisi kualitas maupun kuantitasnya. Kualitas pangan mencakup aspek fisik, kimia dan biologi pangan. Saat ini kondisi pangan mengalami keprihatinan, dengan maraknya peredaran makanan yang tidak sehat, terutama produk pertanian yang tidak sehat, khususnya pada beras dimana di Indonesia beras merupakan makanan pokok yang wajib dikonsumsi setiap harinya. Beras merupakan suatu bahan makanan yang berguna sebagai sumber energi bagi manusia. Beras bila dimasak akan memiliki kandungan kalori yang tinggi berupa karbohidrat, lemak serta zat gizi lainnya (Cahyadi, 2012).

Gaya hidup sehat (*back to nature*) kini menjadi tren bagi masyarakat. Hal ini karena masyarakat semakin menyadari bahwa penggunaan bahan-bahan kimia sintesis, pupuk kimia sintesis, pestisida sintesis serta hormon pertumbuhan dalam produksi pertanian dapat menimbulkan efek negatif bagi kesehatan manusia dan lingkungan (Manuhutu, 2005 dalam Sulistyana *et al*, 2014). Hal itu menyebabkan pasar produk pertanian organik dunia meningkat pesat dengan peningkatan rata-rata sebesar 20% per tahun (Badan Litbang Pertanian, 2002). Menurut Bargumono (2016) pertanian organik merupakan suatu sistem pertanian yang mendorong



tanaman dan tanah tetap sehat melalui cara pengelolaan tanah dan tanaman dengan pemanfaatan bahan-bahan organik atau alami sebagai input dan tidak menggunakan pupuk buatan dan pestisida kecuali untuk bahan-bahan yang diperkenankan. Beras organik sangat baik bagi kesehatan karena bebas dari bahan kimia berbahaya. Beras organik jika dibandingkan dengan beras yang lain memiliki aroma yang khas (alami), tidak mudah berair, rasanya enak dan gurih. Hal ini menjadikan beras organik banyak disukai oleh masyarakat. Harga beras organik relatif mahal karena hanya kalangan menengah ke atas yang mampu membeli. Hal ini karena besarnya manfaat beras organik bagi kesehatan, juga karena relatif tingginya faktor resiko dalam produksi yang dihadapi oleh petani akibat tidak menggunakan pestisida dan pupuk anorganik (Soetrisno, 1999 dalam Sulistyana *et al*, 2014).

Menurut Cahya (2015) zaman sekarang ini, sebagian jenis makanan sudah tidak alami lagi dan banyak mengandung bahan yang berbahaya salah satunya adalah klorin yang ditambahkan pada beras organik. Polisi menemukan beras organik palsu yang mengandung klorin dan bahan kimia berbahaya lainnya di kawasan pergudangan Prima, Daan Mogot dan Kosambi, Jakarta Barat pada Rabu 24 Juni 2015. Tersangka mengganti kemasan merk dagang beras biasa yang sudah dicampur bahan kimia dengan kemasan merk dagang beras organik yang diciptakan sendiri. Tersangka juga mendistribusikan beras organik palsunya ke minimarket bahkan ke supermarket terkenal di wilayah Jabodetabek. Harga beras organik palsu itu sendiri hampir sama tingginya dengan beras organik yang asli, yaitu Rp 31.600/ kg. Pedagang atau pengusaha beras mengoplos berasnya yaitu

dengan mencampurkan 20 liter air untuk merendam beras dengan 2 sendok makan klorin dan sitrun. Pewangi dibuat dengan mencampurkan 10 mililiter zat pewangi dan 10 liter air kemudian beras direndam dengan campuran zat kimia tersebut dan dikeringkan dengan cara ditabur sambil disemprot dengan campuran zat pewangi setelah itu diaduk kemudian dikeringkan satu malam sebelum dikemas ke dalam karung atau kantong plastik yang diberi label. Cara tersebut cukup untuk mengubah 1 ton beras biasa menjadi putih mengkilat dan wangi (Ado, 2007 dalam Nurwati, 2015).

Klorin ( $Cl_2$ ) merupakan salah satu unsur yang berada di bumi dan jarang dijumpai dalam bentuk bebas. Klorin pada umumnya dijumpai dalam bentuk terikat dengan senyawa lain yang membentuk garam natrium klorida ( $NaCl$ ) atau dalam bentuk ion klorida di air laut. Klorin banyak digunakan di industri kertas, industri air minum, semprotan pembersih, dan produk lainnya (Hasan, 2006). Klorin banyak dijual dalam bentuk kalsium hipoklorida atau dikenal sebagai kaporit oleh pedagang kimia. Wujudnya berupa bubuk atau briket padat. Bentuk klorin lainnya yaitu *sodium chloride* yang berbentuk kristal putih dan klorin murni yang berbentuk gas berwarna kekuning-kuningan. Klorin murni ini langka dan sangat mahal, sehingga kecil kemungkinan digunakan oleh petani (Nurwati, 2015). Klorin menimbulkan dampak tergantung pada kadar, jenis senyawa klorin dan paling penting tingkat toksisitas senyawa tersebut. Dampak 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 sehingga dapat menyebabkan keguguran (Norlatifah, 2012 dalam Rahmi, 2016).

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.33 tahun 2012 klorin tidak tercatat sebagai Bahan Tambahan Pangan (BTP) dalam kelompok pemutih atau pematang tepung dan menurut Peraturan Menteri Pertanian No.32/Permentan/OT.110/3/2007, klorin dan senyawanya tercatat sebagai bahan kimia berbahaya yang dilarang untuk digunakan pada proses penggilingan padi, huller dan penyosohan beras. Sedangkan menurut *Food Drug Administratio* (FDA) (2011) dalam Nurwati (2015) menetapkan kadar klorin yang diperbolehkan pada pangan tidak boleh melebihi 0,82 gram Natrium Hipoklorit atau 0,36 gram Kalsium Hipoklorit dalam 100 gram makanan.

Berdasarkan uraian di atas, penulis ingin melakukan identifikasi dan penentuan kadar klorin pada beras organik yang beredar di pasar swalayan dan tradisional di kota Surakarta, Jawa Tengah.

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah terdapat kandungan klorin pada beras organik yang beredar di pasar swalayan dan tradisional di kota Surakarta, Jawa Tengah ?
2. Berapa kadar klorin pada beras organik yang beredar di pasar swalayan dan tradisional di kota Surakarta, Jawa Tengah menurut aturan FDA ?
3. Apakah terdapat perbedaan kadar klorin pada beras organik yang beredar di pasar swalayan dan tradisional di kota Surakarta, Jawa Tengah?

### **C. Tujuan Penelitian**

1. Mengidentifikasi adanya kandungan klorin pada beras organik yang beredar di pasar tradisional dan pasar swalayan di kota Surakarta, Jawa Tengah.
2. Mengetahui besarnya kadar klorin pada beras organik yang beredar di pasar tradisional dan pasar swalayan di kota Surakarta, Jawa Tengah berdasarkan aturan FDA.
3. Untuk mengetahui perbedaan kadar klorin pada beras organik yang beredar di pasar tradisional dan pasar swalayan di kota Surakarta, Jawa Tengah.

### **D. Manfaat Penelitian**

1. Sebagai masukan bagi BPOM dan instansi terkait lainnya untuk melakukan pengawasan secara berkala terhadap beras-beras organik yang beredar di pasaran.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat dan pembaca tentang beras organik palsu yang beredar dimasyarakat.
3. Memberikan tambahan wawasan dan pengetahuan kepada peneliti.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Pustaka**

#### **1. Makanan**

##### **1.1 Definisi Makanan**

Definisi makanan menurut KEPMENKES RI NO. 23 tahun 1978 makanan adalah bahan pokok dalam rangka pertumbuhan dan kehidupan bangsa serta memiliki peran dalam pembangunan nasional. Makanan memiliki tiga fungsi. Pertama, makanan sebagai sumber energi karena makanan menghasilkan panas. Kedua, makanan sebagai zat pembangun karena makanan berfungsi untuk membangun jaringan-jaringan tubuh yang baru, memelihara dan memperbaiki jaringan tubuh yang rusak atau sudah tua dan ketiga, makanan berfungsi sebagai zat pengatur karena makanan turut mengatur proses alami, kimia serta proses faal pada tubuh (Chandra, 2006 dalam Sinuhaji, 2009).

Makanan adalah unsur yang diperlukan oleh tubuh tetapi tidak termasuk air, obat-obatan dan unsur-unsur lainnya yang digunakan untuk pengobatan. Air tidak termasuk ke dalam makanan karena air merupakan elemen vital bagi hidup manusia (*World Health Organization* dalam Sinuhaji, 2009).

Makanan merupakan salah satu karya budaya masyarakat. Semua orang memerlukan makanan untuk dapat bertahan hidup. Oleh karena itu, makanan merupakan kebutuhan hidup yang harus dipenuhi. Pada dasarnya

makanan dipengaruhi oleh ketersediaan bahan mentah dari alam, sehingga masing-masing daerah memiliki ciri khas dalam makanannya. Daerah pegunungan kebanyakan memiliki ketersediaan bahan makanan berupa tumbuhan, sedangkan di daerah pantai kebanyakan memiliki ketersediaan bahan makanan berupa makanan laut atau variasi ikan (Haryono, 2013).

Makanan merupakan satu-satunya sumber energi bagi manusia. Karena jumlah penduduk terus bertambah maka jumlah produksi makanan juga harus bertambah atau lebih sesuai dengan jumlah penduduk agar kecukupan pangan tercapai. Permasalahan timbul diakibatkan kualitas dari bahan pangan itu sendiri. Hal ini tidak boleh terjadi karena manusia makan untuk mendapatkan energi agar tidak menjadi sakit (Soemirat, 2007 dalam Sinuhaji, 2009).

## **1.2 Higiene dan Sanitasi Makanan**

Sanitasi makanan adalah suatu upaya pencegahan dan tindakan yang perlu dilakukan untuk menghilangkan bahaya yang dapat mengganggu kesehatan pada makanan dan minuman, mulai dari selama makanan di produksi sampai pada proses pengolahan, penyimpanan dan pengangkutan agar makanan dan minuman tersebut layak dikonsumsi oleh masyarakat (Prabu, 2008). Menurut Dwiari *et al* (2008) ilmu sanitasi merupakan ilmu yang memiliki prinsip-prinsip yang membantu dalam memperbaiki, mempertahankan dan mengembalikan kesehatan yang baik pada diri individu.

Menurut Yunus (2015) higiene adalah upaya kesehatan dengan cara memelihara dan melindungi kebersihan subyek nya, seperti dengan mencuci tangan dengan sabun, mencuci piring untuk melindungi kebersihan piring dan menghilangkan bagian makanan yang sudah rusak atau tidak layak dimakan untuk melindungi keutuhan makanan secara menyeluruh.

Higiene dan sanitasi makanan bertujuan untuk mengendalikan faktor makanan, tempat dan perlengkapannya yang mungkin dapat menimbulkan penyakit atau gangguan kesehatan lainnya (Prabu, 2008).

Menurut PERMENKES RI No. 3 tahun 2014 ada 6 prinsip hygiene sanitasi makanan dan minuman, yaitu :

- a. Pemilihan bahan makanan
- b. Penyimpanan bahan makanan
- c. Pengolahan makanan
- d. Penyimpanan makanan jadi
- e. Pengangkutan makanan
- f. Penyajian makanan

## **2. Beras**

### **2.1 Definisi Beras**

Menurut Badan Standarisasi Nasional (2015) beras merupakan hasil utama yang diperoleh dari proses penggilingan gabah hasil tanaman padi (*Oryza sativa L*) yang seluruh lapisan sekamnya mengelupas dan seuruh atau sebagian lembaga dan lapisan bekatulnya telah dipisahkan baik dalam butir beras utuh, beras kepala, beras patah, maupun menir.

Beras merupakan makanan yang berfungsi sebagai sumber energi dan memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi namun proteinnya rendah. Kandungan gizi beras per 100 gram bahan adalah 360 kkal energy, 6,6 gram protein, 0,58 gram lemak, dan 79,34 gram karbohidrat (Suliartini *et al*, 2011 dalam Hernawan dan Meylani, 2016).

Beras merupakan bahan makanan pokok pada kurang lebih 26 negara padat penduduk atau lebih dari separuh penduduk dunia. Di Indonesia masalah beras erat kaitannya dengan masalah budaya, sosial dan ekonomi bangsa. Hubungan antara beras (padi) dengan manusia tercermin dalam berbagai kepercayaan penduduk, misalnya seperti hikayat Dewi Sri. Beras digunakan sebagai indeks kestabilan ekonomi nasional dalam bidang ekonomi (Koswara, 2009).

Beras dipilih sebagai bahan makanan pokok karena sumber daya alam dan lingkungan yang mendukung penyediaannya, mudah dan cepat pengolahannya, memberi kenikmatan pada saat disantap serta aman bagi kesehatan (Haryadi, 2006 dalam Sinuhaji, 2009).

Beras yang baik adalah beras yang menghasilkan nasi yang empuk (pulen) dan memberikan aroma yang harum. Lekat atau tidaknya butiran-butiran beras setelah dimasak tergantung pada perbandingan kandungan dua zat penting yang ada di dalamnya, yaitu amilosa dan amilopektin. Beras yang kandungan amilopektinnya tinggi akan lebih lekat jika dimasak (Moehyi, 2009 dalam Nurwati, 2015).



## 2.2 Sifat Fisikokimia Beras

Sifat-sifat fisikokimia beras sangat menentukan mutu tanak dan mutu rasa nasi yang dihasilkan. Lebih khusus lagi, mutu ditentukan oleh kandungan amilosa, protein dan lemak. Pengaruh lemak muncul setelah gabah/beras disimpan. Kerusakan lemak mengakibatkan penurunan mutu beras. Kandungan amilosa berkorelasi positif dengan aroma nasi dan berkorelasi negatif dengan tingkat kelunakan, warna dan kilap. Sifat tersebut berkorelasi dengan kandungan amilopektin. Rasio antara kandungan amilosa dengan amilopektin merupakan faktor yang sangat penting untuk menentukan tekstur nasi, baik dalam keadaan hangat atau sudah mendingin hingga suhu kamar (Hernawan dan Meylani, 2016) .

## 2.3 Persyaratan Mutu Beras

Persyaratan mutu beras menurut Badan Standarisasi Nasional (2015) dibedakan menjadi 2, yaitu :

### a. Persyaratan Umum

Persyaratan umum meliputi : bebas hama dan penyakit , bebas bau apek, asam atau bau-bau lainnya, bersih dari campuran dedak dan katul, dan bebas dari bahan kimia yang membahayakan konsumen.

### b. Persyaratan Khusus

Persyaratan kuantitatif meliputi : derajat sosoh, kadar air, butir kepala, butir patah, menir, butir kapur, butir kuning/ rusak, butir merah, benda asing dan butir gabah yang ditetapkan seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1. Syarat Khusus Mutu Beras**

No	Komponen mutu	Satuan	Kelas mutu			
			Premium	Medium		
				1	2	3
1	Derajat sosoh (min)	%	100	95	90	80
2	Kadar air (maks)	%	14	14	14	15
3	Beras kepala (min)	%	95	78	73	60
4	Butir patah (maks)	%	5	20	25	35
5	Butir menir (maks)	%	0	2	2	5
6	Butir merah (maks)	%	0	2	3	3
7	Butir kuning/rusak (maks)	%	0	2	3	5
8	Butir kapur (maks)	%	0	2	3	5
9	Benda asing (maks)	%	0	0.02	0.05	0.02
10	Butir gabah (maks)	Butir/100g	0	1	2	3

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2015)

#### 2.4 Ciri – Ciri Beras Berklorin

Tabel 2 menunjukkan ciri-ciri beras yang mengandung klorin dan tidak mengandung klorin menurut Norlatifah (2012) dalam Rahmi (2016):

**Tabel 2. Perbedaan Ciri-Ciri Beras yang Mengandung Klorin dan Tidak Mengandung Klorin (Norlatifah,2012) dalam Rahmi (2016)**

No	Beras Yang Mengandung Klorin	Beras Yang Tidak Mengandung Klorin
1	Beras putih sekali	Beras berwarna kelabu
2	Licin dan tercium bau kimia	Kesat dan tidak berbau
3	Jika dicuci warna air cucian beras kelihatan bening	Jika dicuci warna air cucian beras keruh dan kekuningan
4	Beras lebih mengkilap	Beras tidak mengkilap
5	Jika beras direndam selama 3 hari, tetap bening dan tidak berbau	Jika beras direndam selama 3 hari, beras akan berbau tidak sedap
6	Ketika sudah dimasak dan ditaruh di penghangat nasi dalam semalam nasi sudah menimbulkan bau tidak sedap	Ketika sudah dimasak dan ditaruh di penghangat nasi tahan 1 hari 1 malam tanpa menimbulkan bau tidak sedap

### 3. Beras Organik

#### 3.1. Pertanian dan Beras Organik

Pertanian organik adalah dampak dari revolusi hijau yang kiat digalakkan pada tahun 60-an, hal ini telah menyebabkan kesuburan tanah menjadi berkurang dan kerusakan lingkungan akibat penggunaan pupuk kimia dan pestisida yang berlebihan. Sistem pertanian yang berbasis bahan *high input energi* (bahan fosil) seperti pupuk kimia dan pestisida dapat merusak tanah dan menurunkan produktivitas tanah untuk waktu yang akan datang (Utami dan Handayani, 2003 dalam Priadi *et al*, 2007). Konsep pertanian organik menitikberatkan pada keterpaduan sektor peternakan dan pertanian dalam menjamin daur hara yang optimum (Johannsen *et al*, 2005 dalam Priadi *et al*, 2007).

Praktek pertanian organik telah lama diterapkan oleh masyarakat Bali melalui sistem yang bernama *subak*. Sistem *subak* yaitu praktek pertanian yang menggunakan konsep keserasian antara Tuhan, manusia dan lingkungan (Wiguna *et al*, 2005 dalam Priadi *et al*, 2007).

Sistem pertanian organik merupakan suatu sistem yang mengoptimalkan kesehatan dan produktifitas agro ekosistem secara alami serta merupakan suatu sistem pertanian yang menyeluruh dan terpadu sehingga mampu menghasilkan pangan dengan serat yang cukup. Limbah atau sampah organik yang berupa sisa tanaman seperti jerami, daun-daunan, tebon dan sisa panen lainnya tidak dikembalikan lagi ke lahan tetapi dianjurkan untuk dibakar sehingga terjadi pemangkasan siklus hara

dalam ekosistem pertanian. Bahan sisa hasil pertanian atau limbah organik dimanfaatkan lagi untuk lahan pertanian agar lahan pertanian dapat tetap berproduksi secara subur sehingga sistem pertanian berkelanjutan dapat terwujud (Nugroho, 2013).

Prinsip pertanian organik berisi tentang sumbangan yang dapat diberikan oleh pertanian organik kepada dunia, dan merupakan sebuah visi untuk meningkatkan seluruh aspek pertanian secara global. Prinsip pertanian organik sebagai berikut (Bargumono, 2016) :

a. Prinsip Kesehatan

Pertanian organik harus melestarikan kesehatan tanah, tanaman, manusia, hewan dan bumi sebagai satu kesatuan yang tidak terpisahkan. Prinsip ini mengartikan bahwa kesehatan tiap individu dan komunitas tidak dapat dipisahkan dari kesehatan ekosistem. Tanah yang sehat akan menghasilkan tanaman yang sehat dan dapat mendukung kesehatan hewan dan manusia.

b. Prinsip Ekologi

Prinsip ekologi meletakkan pertanian organik pada pada sistem ekologi kehidupan, bahwa produksi atas dasar proses dan daur ulang ekologis.

c. Prinsip Keadilan

Prinsip ini menekankan bahwa mereka yang terlibat dalam pertanian organik harus membangun hubungan yang manusiawi untuk keadilan bagi semua pihak disegala tingkatan.

d. Prinsip Perlindungan

Prinsip ini menyatakan bahwa pencegahan dan tanggung jawab merupakan hal mendasar dalam pengelolaan pertanian organik. Ilmu pengetahuan diperlukan untuk menjamin bahwa pertanian organik bersifat menyehatkan, aman dan ramah lingkungan.

Padi/beras organik adalah padi yang telah disahkan oleh suatu badan independen, yang kemudian ditanam serta diolah berdasarkan standar yang telah ditetapkan. Pada umumnya padi/beras organik harus memenuhi persyaratan berikut (IRRI,2007 dalam Syam, 2008):

- a. Tidak menggunakan pupuk kimia atau pestisida selama budi daya dan pengolahannya.
- b. Kesuburan tanah di pelihara secara alami, antara lain dengan penanaman tanaman penutup (*cover crop*) dan penggunaan pupuk kandang yang dikomposkan serta sisa tanaman.
- c. Tanaman dirotasikan untuk menghindari penanaman komoditas yang sama secara terus menerus.
- d. Pemanfaatan bahan nonkimia untuk menekan serangan hama dan penyakit tanaman serta penyebaran jerami untuk menekan gulma.

Beras organik merupakan beras eksklusif, oleh karena itu tidak dapat dijual disembarang tempat melainkan perlu cara pemasaran yang khusus. Beras organik dijual didalam karung atau kantung plastik berlabel beras organik dengan harga yang relatif mahal dibanding beras biasa. Tingginya harga beras organik menyebabkan konsumen yang merupakan kalangan

masyarakat biasa yang mengerti keunggulan dari beras tersebut bersedia membayar dengan harga yang relatif mahal (Andoko, 2010 dalam Sulistyana *et al*, 2014).

### **3.2. Sertifikasi Organik**

Sertifikasi organik merupakan proses untuk mendapatkan pengakuan bahwa proses pengolahan produk organik dilakukan sesuai dengan standard an regulasi yang ada. Sertifikasi produk pertanian organik dibagi menjadi 2 kriteria, yaitu (Bargumono, 2016) :

#### **a. Sertifikasi Lokal dan Dalam Negeri**

Kegiatan pertanian masih mentolerir penggunaan pupuk kimia sintesis dalam jumlah yang minimal, namun sudah sangat membatasi penggunaan pestisida sintesis. Tim untuk merumuskan sertifikasi nasional sudah dibentuk oleh Departemen Pertanian dengan melibatkan perguruan tinggi dan pihak terkait.

#### **b. Sertifikasi Internasional Untuk Pasar Ekspor**

Sertifikasi yang dikeluarkan misalnya seperti sertifikasi yang dikeluarkan oleh IFOAM. Persyaratan yang harus dipenuhi antara lain masa konversi lahan, tempat penyimpanan produk, bibit, pupuk dan pestisida serta pengolahan hasilnya harus memenuhi persyaratan tertentu sebagai produk pertanian organik.

### **3.3. Keunggulan Beras Organik**

Beras organik memiliki rasa dan aroma yang khas serta menggugah selera sehingga harganya cukup tinggi bila dibandingkan dengan beras

biasa. Pada beras biasa yang ada dipasaran banyak mengandung zat-zat berbahaya akibat penggunaan zat kimia dan pestisida. Penggunaan zat kimia dan pestisida tersebut juga buruk untuk kesuburan tanah hingga menimbulkan pencemaran lingkungan (Anonim, 2017).

Keunggulan beras organik adalah sebagai berikut (Anonim, 2017) :

- a. Bebas dari pengawet dan pemutih.
- b. Bebas dari pupuk kimia dan juga pestisida.
- c. Diuji oleh badan sertifikat uji mutu.
- d. Kaya akan serat
- e. Nasi lebih pulen dan aroma wangi.
- f. Mencegah kolesterol.
- g. Terbebas dari produk rekayasa genetika.
- h. Membuat tubuh lebih sehat.

#### **4. Klorin**

##### **4.1 Definisi Klorin**

Klor berasal dari Bahasa Yunani Chloros yang berarti hijau pucat. Klor adalah unsur kimia dengan nomor atom 17 dan symbol Cl. Termasuk dalam golongan halogen, sebagai ion klorida yang merupakan garam dan senyawa lain yang secara normal banyak dan sangat diperlukan dalam kehidupan. Klor dalam wujud gas memiliki warna kuning kehijauan, memiliki bau yang sangat menyengat serta beracun. Klor dalam bentuk cairan padat adalah agen pengoksidasi dan peluntur yang sangat baik. Klor adalah gas berwarna kuning kehijauan yang dapat bergabung dengan

hampir seluruh unsur lain karena merupakan unsur bukan logam yang sangat elektronegatif (Annurunnisa, 2002 dalam Sinuhaji, 2009).

Menurut *New York State Department Of Health* (2004) klorin adalah bahan kimia yang digunakan dalam industry dan dalam produk pembersih rumah tangga. Klorin adalah satu dari sepuluh bahan kimia terbanyak yang diproduksi di Amerika Serikat. Klorin tidak mudah terbakar tetapi dapat bergabung dengan zat lainnya untuk membentuk senyawa peledak.

Seperti halnya pemutih  $H_2O_2$  (Hidrogen Peroksida), pemutih jenis klorin juga memiliki sifat multi fungsi. Selain sebagai pemutih kedua senyawa tersebut juga dapat digunakan sebagai penghilang noda atau desinfektan. Pemutih dasar klorin terdiri dari 2 jenis, yaitu padat dan cair. Pemutih padat adalah Kalsium Hipoklorit ( $CaOCl_2$ ) atau yang biasa dikenal dengan nama kaporit. Kaporit lazim digunakan untuk menyucikan air ledeng atau kolam renang. Kelemahan dari kaporit adalah tidak dapat larut secara sempurna, dimana selalu tersisa padatan yang tidak dapat dibuang sembarangan. Pemutih cair adalah Sodium Hipoklorit ( $NaOCl$ ) yang sudah lazim dikenal sebagai produk pemutih yang handal. Sodium Hipoklorit adalah cairan berwarna sedikit kekuningan, beraroma khas dan menusuk. Bahan  $NaOCl$  mudah larut dalam air dengan kelarutan mencapai 100% dan sedikit lebih berat dibanding air serta bersifat sedikit basa (Parnomo, 2003 dalam Sinuhaji, 2009).



## 4.2 Sifat Klorin

Klorin pada suhu kamar berwujud gas berwarna kuning kehijauan dengan berat molekul 70,9 dalton. Klorin memiliki titik didih  $-29^{\circ}\text{F}$  ( $-34^{\circ}\text{C}$ ), titik beku  $-150^{\circ}\text{F}$  ( $-101^{\circ}\text{C}$ ) dan memiliki berat jenis 2,5 kali udara (*U.S Department Of Health and Human Service, 2007*).

Klorin merupakan unsur kedua dari kelompok halogen. Klorin terletak pada golongan VIIA period ke III. Sifat kimia klorin ditentukan oleh konfigurasi elektron pada kulit terluarnya sehingga membuatnya tidak stabil dan sangat reaktif. Hal ini karena strukturnya belum memiliki 8 elektron (oktet) untuk mendapatkan struktur elektron gas mulia. Selain itu klorin bersifat oksidator (Edward, 1990 dalam Sinuhaji, 2009).

## 4.3 Sumber dan Kegunaan Klorin

Menurut laporan *U.S Department Of Health and Human Service* (2007) klorin dihasilkan oleh elektrolisis sodium klorida. Zat tersebut sepuluh kali lebih tinggi dari volume bahan-bahan kimia yang dihasilkan oleh United States, yang pada tahun 1998 menghasilkan lebih dari 14 ton bahan kimia.

Klorin digunakan dalam berbagai industri untuk menghasilkan produk yang bermanfaat bagi manusia. Misalnya pada industri kesehatan, klorin digunakan sebagai desinfektan pada air dan juga digunakan sebagai bahan obat-obatan dengan menggabungkannya dengan senyawa lain. Selain itu klorin digunakan sebagai pemutih pada industri kertas dan tekstil. Klorin juga digunakan pada industri pertanian sebagai pestisida,

pestisida yang mengandung klorin yaitu *Dikloro Difenil Trikloroetana* (DDT). Kecepatan degradasi pestisida tersebut dilingkungan sangat lama, waktu paruhnya yaitu 2-4 tahun dan hasil degradasi senyawa tersebut bersifat racun (Hasan, 2006).

#### **4.4 Ekskresi Klorin**

Jalur utama ekskresi klorin dalam tubuh adalah melalui urin. Klorin diekskresikan melalui urin dan feses dalam bentuk ion klorida. Proses ekskresi terjadi saat 24 jam setelah asupan melalui oral, dimana 14% dikeluarkan melalui urin dan 0,9% melalui feses. Sedangkan saat 72 jam setelah asupan melalui oral maka 35% dikeluarkan melalui urin dan 5% melalui feses (Sinuhaji, 2009).

#### **4.5 Bahaya Klorin Bagi Kesehatan**

Menurut *New York State Department of Health* (2013) klorin merupakan suatu zat asam yang korosif. Pada jaringan yang sensitive klorin berperan sebagai iritan yang kuat. Klorin dapat menyebabkan terbentuknya radikal bebas jika kontak jangka Panjang. Radikal bebas merupakan zat karsinogenik yang dapat merusak sel (*Global Healing Centre*, 2013).

Adapun efek klinis yang ditimbulkan oleh klorin, yaitu (BPOM RI, 2010 dalam Nurwati, 2015) :

##### **a. Keracunan Akut**

##### **1) Terhirup**

Iritasi mukosa membran terjadi pada 0.2-16 ppm dan batuk 30 ppm. Dapat berakibat fatal pada manusia jika terhirup sebanyak

500 ppm selama 5 menit dan 1000 ppm dapat berakibat fatal jika beberapa kali bernafas dengan dalam. Pada konsentrasi tinggi klorin dapat mengakibatkan sesak nafas karena otot pada laring kram dan pembengkakan membrane mukosa. Apabila klorin terhirup secara berlebihan dapat menyebabkan kematian karena jantung berhenti.

#### 2) Kontak Dengan Kulit

Pengaruh terkena gas klorin pada konsentrasi tinggi dapat menyebabkan iritasi pada kulit dan luka bakar dengan rasa seperti ditusuk, inflamasi dan pembentukan vesikula. Kontak dengan cairan dapat menyebabkan luka bakar, melepuh, kerusakan jaringan tissue dan frobit (radang dingin).

#### 3) Kontak Dengan Mata

Terpapar gas klorin pada konsentrasi 3-6 ppm dapat menyebabkan kemerahan, rasa nyeri, pandangan kabur dan lakrimasi. Klorin yang larut dalam air dan ditempatkan dalam ruang anterior mata kelinci dapat menyebabkan peradangan yang parah, opasitas pada kornea, artropi pada iris dan luka pada lensa.

#### 4) Tertelan

Tertelan cairan klorin dapat menyebabkan luka bakar pada bibir, mulut dan membrane mukosa pada saluran pencernaan, kemungkinan dapat menyebabkan ulser dan perforasi, nyeri abdomen, takikardia, prostration dan sirkulasi gagal.

## b. Keracunan Kronik

### 1) Terhirup

Seseorang yang terpapar secara berulang pada konsentrasi rendah dapat menyebabkan *chlorane*, kekurangan penciuman dan *tolerance build up*. Terpapar dalam jangka waktu yang lama dan secara berulang pada kadar 0,8 – 1 ppm dapat menyebabkan penurunan fungsi paru yang permanen meskipun penurunannya tidak parah.

### 2) Kontak Dengan Kulit

Gejala tergantung dari konsentrasi dan lamanya paparan. Paparan yang berulang dan terjadi secara terus menerus dapat menyebabkan konjungtivitis atau gejala keracunan akut.

### 3) Kontak Dengan Mata

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

## 4.6 Dampak Buruk Penggunaan Klorin Pada Beras

Menurut Dinas Kesehatan Kabupaten Sragen (2008) dalam Sinuhaji (2009) dampak buruk penggunaan klorin dalam beras bagi kesehatan tubuh adalah sebagai berikut :

### a. Menyebabkan kanker darah.

- b. Merusak sel-sel darah.
- c. Mengganggu fungsi hati/liver.
- d. Dapat merusak sistem pernafasan dan selaput lendir pada tubuh apabila penggunaan klorin mencapai 3-5 ppm dalam beras.
- e. Penggunaan klorin dalam beras yang mencapai 15-30 ppm dapat mengganggu kesehatan mata, kulit dan batuk-batuk.
- f. Menyebabkan kematian apabila penggunaan klorin diatas 30 ppm dalam beras.

## **5. Langkah Uji**

Dalam penelitian ini, langkah ujinya adalah sebagai berikut :

### **5.1 Kualitatif**

#### 1) Reaksi Warna

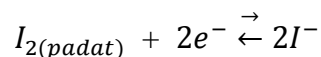
Reaksi warna bertujuan untuk mengetahui apakah sampel mengandung klorin atau tidak. Cara pengujian yaitu dengan mereaksikan sampel dengan Kalium Iodida 10% dan menambahkan amilum 1% sebagai indikator dan membentuk warna biru (Rusy *et al*, 2016). Perubahan warna biru lembayung terbentuk akibat lepasnya  $I_2$  yang berikatan dengan amilum membentuk senyawa kompleks (Rahmi, 2016).

### **5.2 Kuantitatif**

#### 1) Titrasi Iodimetri

Menurut Widodo dan Lusiana (2010) prinsip umum metode iodimetri adalah iod bebas seperti halogen lain dapat menangkap

elektron dari zat pereduksi, sehingga Iod sebagai oksidator. Ion  $I^-$  siap memberikan elektron dengan adanya zat penangkap elektron, sehingga  $I^-$  bertindak sebagai zat pereduksi. Metode Iodimetri dalam analisis volumetrik didasarkan pada proses oksidasi reduksi yang melibatkan :



## 2) Spektrofotometri

Spektrofotometri didefinisikan suatu metode analisis kimia berdasarkan pengukuran seberapa banyak energi radiasi diabsorpsi oleh suatu zat sebagai fungsi panjang gelombang (Tahid, 2002 dalam Amen, 2012). Alat untuk analisis dengan metode ini disebut spektrofotometer. Radiasi elektromagnetik memiliki spektrum yang luas, meliputi kisaran panjang gelombang atau energi yang sangat besar. Analisis kimia yang memanfaatkan  $\lambda$  antara 400-800 nm yaitu daerah sinar tampak disebut analisis kolometri. Analisis ini diterapkan kepada spesies yang berwarna dan spesies yang dapat dibuat berwarna (Amen, 2012).

Prinsip pemeriksaan kadar klorin menggunakan Spektrofotometri adalah bila N-dietil-p fenilendiamin (DPD) sebagai indikator dibubuhkan pada suatu larutan yang mengandung sisa klor aktif akan membentuk warna merah. Warna yang terjadi dibaca dengan spektrofotometer pada Panjang gelombang 515 nm (Badan Standarisasi Nasional, 2006).

## B. Landasan Teori

Beras organik merupakan beras eksklusif, oleh karena itu tidak dapat dijual di sembarang tempat melainkan perlu cara pemasaran yang khusus. Beras organik dijual didalam karung atau kantung plastik berlabel beras organik dengan harga yang relatif lebih mahal dibanding beras biasa. Tingginya harga beras organik menyebabkan konsumen yang merupakan kalangan masyarakat biasa yang mengerti keunggulan dari beras tersebut bersedia membayar dengan harga yang relatif lebih mahal (Andoko, 2010 dalam Sulistyana *et al*, 2014 ). Keunggulan dari beras organik adalah sebagai berikut (Anonim, 2017) :

1. Bebas dari pengawet dan pemutih.
2. Bebas dari pupuk kimia dan juga pestisida.
3. Diuji oleh badan sertifikat uji mutu.
4. Kaya akan serat
5. Nasi lebih pulen dan aroma wangi.
6. Mencegah kolesterol.
7. Terbebas dari produk rekayasa genetika.
8. Membuat tubuh lebih sehat.

Menurut Nugroho (2013) sistem pertanian organik merupakan sistem produksi yang holistik dan terpadu, yang mengoptimalkan kesehatan dan produktifitas agro ekosistem secara alami dan mampu menghasilkan pangan dengan serat yang cukup. Selama ini limbah organik yang berupa sisa tanaman (jerami, daun-daunan, tebon dan sisa panen lainnya) tidak dikembalikan lagi ke lahan tetapi dianjurkan untuk dibakar sehingga terjadi pemangkasan siklus hara dalam ekosistem pertanian. Bahan sisa hasil pertanian ataupun limbah organik lainnya dimanfaatkan lagi ke lahan pertanian agar lahan pertanian dapat lestari berproduksi sehingga sistem pertanian berkelanjutan dapat terwujud.

Zaman sekarang ini segala macam makanan sudah tidak alami lagi dan banyak mengandung bahan yang berbahaya. Salah satunya beras organik palsu yang mengandung klorin. Menurut *New York State Department Of Health* (2004) klorin adalah bahan kimia yang digunakan dalam industri dan dalam produk pembersih rumah tangga. Klorin adalah satu dari sepuluh bahan kimia terbanyak yang diproduksi di Amerika Serikat. Klorin tidak mudah terbakar tetapi dapat bergabung dengan zat lainnya untuk membentuk senyawa peledak.

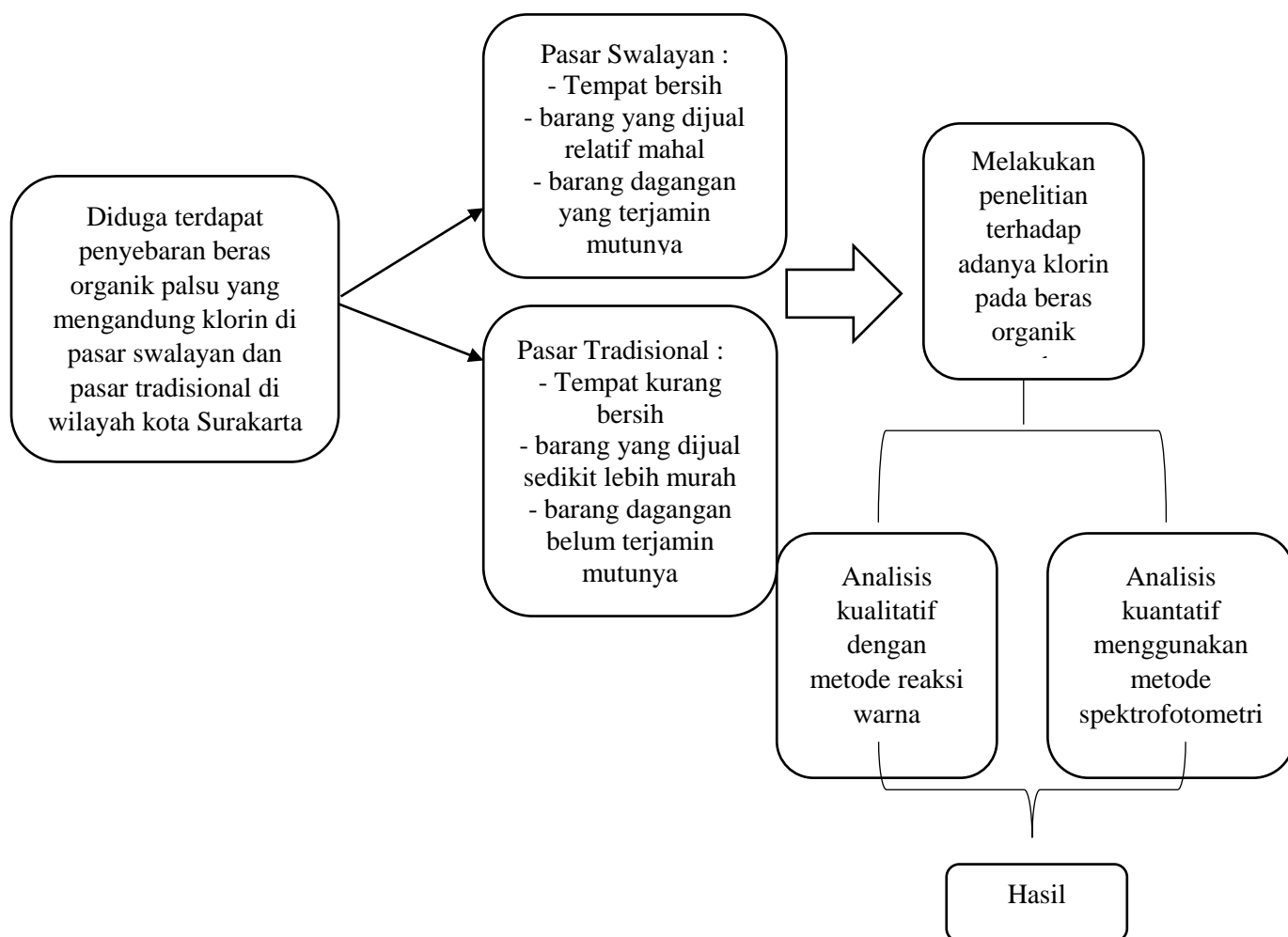
Klorin diekskresikan dalam tubuh melalui urin. Klorin diekskresikan melalui urin dan feses dalam bentuk ion klorida. Proses ekskresi terjadi saat 24 jam setelah asupan melalui oral, dimana 14% dikeluarkan melalui urin dan 0,9% melalui feses. Sedangkan saat 72 jam setelah asupan melalui oral maka 35% dikeluarkan melalui urin dan 5% melalui feses (Sinuhaji, 2009).

Menurut *Global Healing Centre* (2013) pada jaringan yang sensitif klorin berperan sebagai iritan yang kuat. Klorin dapat menyebabkan terbentuknya radikal bebas jika kontak dalam jangka waktu yang panjang. Radikal bebas merupakan zat karsinogenik yang dapat merusak sel.

Metode identifikasi dan kadar klorin yang digunakan pada penelitian ini adalah metode reaksi warna sebagai uji kualitatif sedangkan metode Spektrofotometri sebagai uji kuantitatif.



### C. Kerangka Pikir Penelitian



**Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian**

### D. Hipotesis

1.  $H_0$  : Terdapat kandungan klorin pada beras organik yang beredar di pasar swalayan dan tradisional di kota Surakarta.  
 $H_1$  : Tidak terdapat kandungan klorin pada beras organik yang beredar di pasar swalayan dan tradisional di kota Surakarta.

2. Ho : Terdapat 3 – 18 ppm kadar klorin pada beras organik yang beredar di pasar swalayan dan tradisional di kota Surakarta.

Hi : Tidak terdapat kadar klorin pada beras organik yang beredar di pasar swalayan dan tradisional di kota Surakarta, Jawa Tengah.

3. Ho : Ada perbedaan kadar klorin pada beras organik yang beredar di pasar swalayan dan tradisional di kota Surakarta.

Hi : Tidak ada perbedaan kadar klorin pada beras organik yang beredar di pasar swalayan dan tradisional di kota Surakarta.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Rancangan Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan peneliti adalah penelitian deskriptif komparatif. Penelitian deskriptif komparatif adalah suatu penelitian yang bertujuan untuk mencari jawaban mendasar tentang hubungan sebab-akibat dengan menganalisis faktor-faktor penyebab terjadinya ataupun munculnya suatu fenomena tertentu (Nazir, 2011).

#### **B. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini bertempat di Laboratorium Analisis Makanan dan Minuman Universitas Setia Budi Surakarta. Penelitian ini berlangsung pada bulan Februari - Maret 2018.

#### **C. Populasi dan Sampel**

##### **1. Populasi**

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah beras organik yang diperoleh dari pasar swalayan dan tradisional di kota Surakarta, Jawa Tengah.

##### **2. Sampel**

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah beras organik yang berdasarkan kriteria yang ditetapkan oleh peneliti yang diperoleh dari pasar swalayan dan tradisional di kota Surakarta, Jawa Tengah.

#### **D. Variabel Penelitian**

Variable independen atau variable bebas dalam penelitian ini adalah beras organik yang beredar di pasar swalayan dan tradisional di kota Surakarta, Jawa Tengah.

Varibel dependen atau variable terikat dalam penelitian ini adalah kadar klorin pada beras organik yang beredar di pasar swalayan dan tradisional di kota Surakarta, Jawa Tengah.

#### **E. Alat dan Bahan**

##### **1. Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : timbangan analitik Ohaus, Spektrofotometer UV-Vis Shimadzu, beaker glass 100 ml, batang pengaduk kertas saring, pipet ukur, pipet tetes, labu ukur 25 ml dan 100 ml, tabung kuvet, blender, botol kaca berwarna coklat, tabung reaksi, centrifuge.

##### **2. Bahan**

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah : beras 20 gram dan 10 gram dari masing-masing sampel yang diperoleh dari pasar swalayan dan tradisional di kota Surakarta, Jawa Tengah, akuades, indikator DPD (N – dietil - para fenilendiamin), amilum 1%, kalium iodida 10%.

## F. Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini prosedurnya adalah sebagai berikut :

### 1. Kualitatif

#### Uji Reaksi Warna

Ditimbang 10 gram sampel, dimasukkan dalam beaker glass, ditambahkan 50 ml akuades, dimasukkan dalam tabung reaksi, dicentrifuge 3000 rpm selama 10 menit dan diambil filtratnya. Dipipet 1 ml filtrat, dimasukkan kedalam tabung reaksi, ditambahkan 3 tetes amilum 1% dan 3-5 tetes larutan kalium iodida 10%. Apabila sampel positif, larutan akan berwarna biru (Rahmi, 2016).

### 2. Kuantitatif (Spektrofotometer)

#### a. Panjang Gelombang Maksimum

- 1) Dipipet 2 ml larutan induk klorin 500 ppm, dimasukkan kedalam labu takar 25 ml.
- 2) Ditambahkan  $\pm 1$  mg indikator DPD dan ditambahkan akuades sampai batas, dihomogenkan.
- 3) Diukur pada panjang gelombang 500 – 560 nm.

#### b. *Operating Time*

- 1) Dipipet 2 ml larutan induk klorin 500 ppm, dimasukkan kedalam labu takar 25 ml.
- 2) Ditambahkan  $\pm 1$  mg indikator DPD dan ditambahkan akuades sampai batas, dihomogenkan.

- 3) Dibaca absorbansinya pada menit ke-0 sampai dengan menit ke-30 pada panjang gelombang maksimum.

**c. Pembuatan Kurva Standar**

- 1) Ke dalam labu takar 25 ml dibuat konsentrasi 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm dan 100 ppm dan dipipet larutan induk 500 ppm masing-masing 2 ml, 3 ml, 4 ml dan 5 ml, dimasukkan ke dalam labu takar 25 ml sesuai konsentrasi. Ditambahkan  $\pm 1$  mg indikator DPD dan diencerkan dengan menambahkan akuades sampai batas.
- 2) Dihomogenkan, didiamkan selama *operating time* dan dibaca pada panjang gelombang maksimum.

**d. Sampel**

- 1) Ditimbang 20 gram sampel beras dengan timbangan analitik
- 2) Beras dihaluskan dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml, ditambahkan akuades sampai batas, diaduk dan disaring filtratnya. Masukkan filtrat ke dalam labu ukur 100 ml.
- 3) Dipipet 15 ml filtrat, masukkan ke dalam labu ukur 25 ml, ditambahkan  $\pm 1$  mg indikator DPD ke dalam labu ukur maka akan terbentuk warna merah. Ditambahkan akuades sampai batas, dihomogenkan, didiamkan selama waktu *operating time*, dimasukkan ke dalam tabung kuvet dan dibaca pada panjang gelombang maksimum.

## **G. Teknik Pengumpulan Data**

Data dalam penelitian ini data diperoleh dengan cara :

### **1. Observasi**

Observasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah melihat merk dan harga serta tempat produksi beras organik yang dijual di pasar swalayan dan pasar tradisional di kota Surakarta, Jawa Tengah.

### **2. Data Laboratorium**

Data laboratorium diambil pada semua merk beras organik berdasarkan hasil observasi. Pengambilan data laboratorium dilakukan di Laboratorium Analisis Makanan dan Minuman Universitas Setia Budi Surakarta dan Laboratorium Instrumentasi Universitas Setia Budi Surakarta. Data laboratorium yang digunakan dalam penelitian ini adalah data Uji Reaksi Warna sebagai data kualitatif yang menghasilkan warna pada kontrol dan sampel. Dilanjutkan dengan uji kuantitatif menggunakan metode Spektrofotometri untuk mencari data panjang gelombang maksimum, *operating time*, absorbansi standard dan sampel.

## **H. Teknik Analisis Data**

Analisis data dapat memberikan arti dan makna yang berfungsi memecahkan masalah penelitian, oleh karena itu analisis data sangat penting dalam metode ilmiah. Pada penelitian ini digunakan 2 uji laboratorium, yaitu uji kualitatif dan uji kuantitatif. Uji kualitatif menggunakan metode Uji Reaksi Warna untuk mengidentifikasi apakah sampel beras organik mengandung klorin atau tidak. Pada uji reaksi warna jika sampel positif akan berwarna biru lembayung dan jika sampel negatif akan berwarna bening berdasarkan kontrol. Setelah dilakukan

uji kualitatif, maka dilanjutkan dengan uji kuantitatif menggunakan metode Spektrofotometri untuk mencari lamda maksimum, *operating time*, kurva standard dan absorbansi sampel. Panjang gelombang maksimum didapatkan pada absorbansi paling tinggi. *Operating time* didapatkan pada menit stabil larutan. Kurva kalibrasi didapatkan dengan konsentrasi 40 ppm sampai dengan 100 ppm dan dibuat kurva berdasarkan persamaan  $y = ax + b$ . Data sampel yang telah di uji laboratorium selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel kemudian diolah dengan analisis statistik menggunakan uji Shapiro-Wilk, jika hasil normal maka akan dilanjutkan dengan uji T menggunakan uji *Independent – Sample T Test* untuk membandingkan apakah terdapat perbedaan atau kesamaan rata – rata antara kadar klorin pada beras organik yang beredar di pasar swalayan dan kadar klorin pada beras organik yang beredar di pasar tradisional. Kemudian dilanjutkan ke uji ANAVA menggunakan uji *Levene's Homogeneity of Variance Test* untuk mengetahui homogenitas.



## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Preparasi dan uji kualitatif klorin pada beras organik dalam penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Analisa Makanan dan Minuman Universitas Setia Budi Surakarta dan Analisis kadar klorin dilakukan di Laboratorium Instrumentasi Universitas Setia Budi Surakarta.

#### **1. Hasil Penelitian Kualitatif**

##### **a. Uji Reaksi Warna**

Penelitian menggunakan metode uji reaksi warna dilakukan terhadap 6 sampel beras organik yang berasal dari pasar tradisional dan 6 sampel beras dari pasar swalayan. Uji kualitatif pada beras organik metode uji reaksi warna dapat dilihat pada Tabel 3. Reaksi warna bertujuan untuk mengetahui apakah sampel beras organik mengandung klorin atau tidak. Pada uji reaksi warna tahap pertama dilakukan preparasi dengan menghaluskan sampel. Tujuan dari penghalusan adalah memperluas permukaan sampel sehingga mempermudah interaksi sampel dengan pelarut (Andriani *et al*, 2015). Setelah dihaluskan sampel ditimbang 10 gram, kemudian diencerkan dengan akuades 50 ml, dimasukkan dalam tabung reaksi dan dicentrifuge pada kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Tujuan dari centrifugasi adalah untuk memisahkan filtrat dan ampas beras. Filtrat dipipet 1 ml, ditambahkan 3 tetes Amilum 1% dan 3-5 tetes KI 10%. Jika sampel positif larutan akan berwarna biru lembayung.

Perubahan warna biru lembayung terbentuk akibat lepasnya  $I_2$  yang berikatan dengan amilum membentuk senyawa kompleks (Rahmi, 2016). Hasil pengujian secara kualitatif dari 12 sampel yang diuji 2 sampel menunjukkan hasil yang negatif dan 10 sampel menunjukkan hasil yang positif. Akan tetapi, pada 10 sampel yang positif setelah ditetesi KI 10% menunjukkan warna biru lembayung lemah dan menghilang dalam beberapa detik.

**Tabel 3. Hasil Uji Kualitatif Klorin**

No	Lokasi	Sampel	Hasil
1		Kontrol +	+ (positif)
2		Kontrol -	- (negatif)
3	Pasar Tradisional X	A	+ (positif)*
		B	+ (positif)*
		C	+ (positif)*
4	Pasar Tradisional Y	D	+ (positif)*
		E	+ (positif)*
		F	+ (positif)*
5	Pasar Swalayan X	G	+ (positif)*
		H	+ (positif)*
		I	- (negatif)
6	Pasar Swalayan Y	J	- (negatif)
		K	+ (positif)*
		L	+ (positif)*

Keterangan :

(+) : Larutan menghasilkan warna biru lembayung saat ditambahkan larutan KI 10%.

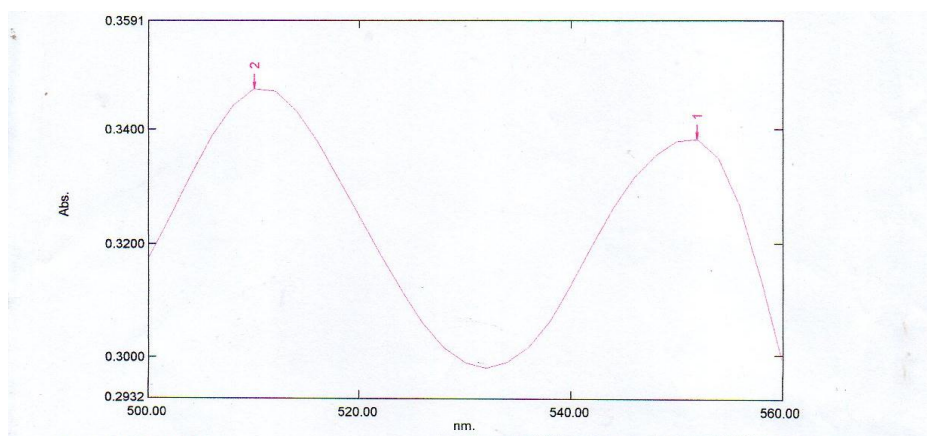
(-) : Larutan tidak menghasilkan warna biru lembayung saat ditambahkan larutan KI 10%.

\* : Larutan menghasilkan warna biru lembayung lemah setelah ditambahkan KI 10% dan warna biru menghilang dalam beberapa detik.

(Rahmi, 2016)

## 2. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Pada penelitian ini panjang gelombang yang diperoleh adalah 510 nm berdasarkan nilai serapan tertinggi yang dapat dilihat pada Gambar 2. Panjang gelombang maksimum yang diperoleh digunakan untuk mengukur serapan larutan standar untuk membuat kurva kalibrasi dan penetapan kadar.



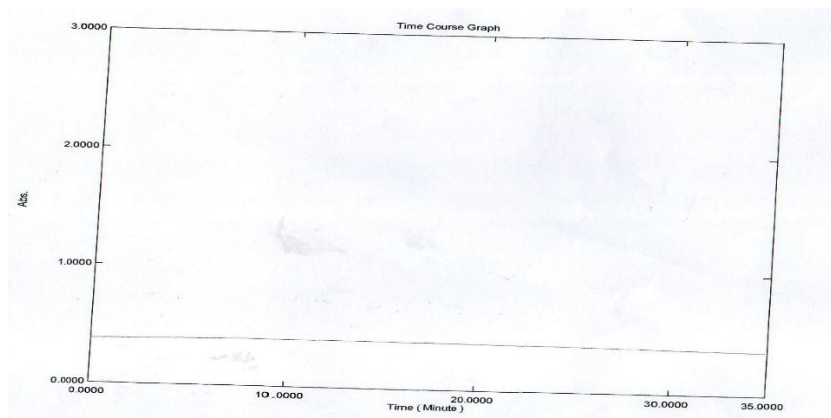
**Gambar 2. Grafik Panjang Gelombang Maksimum**

Penentuan nilai serapan untuk penentuan kadar klorin pada sampel beras organik harus pada panjang gelombang maksimum, menurut SNI tahun 2006 panjang gelombang yang digunakan untuk penentuan kadar klorin adalah 515 nm dan pada penelitian yang dilakukan oleh Amen (2012) panjang gelombang yang digunakan untuk menentukan kadar klorin adalah 515 nm.

## 3. Penentuan *Operating Time*

Tujuan ditetapkan *operating time* adalah untuk mengetahui pada menit berapa sampel dan reagen warna bereaksi sempurna atau stabil.

Pada penelitian ini reaksi yang stabil diperoleh pada menit ke-13. Dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3. Grafik Operating Time**

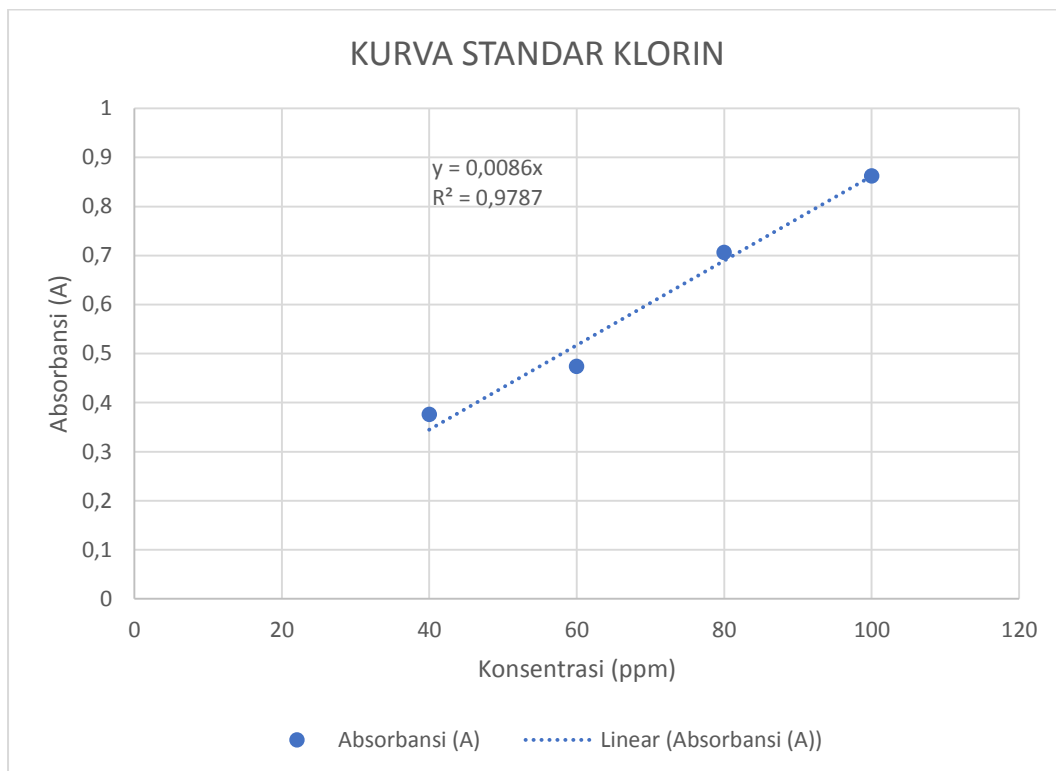
#### 4. Pembuatan Kurva Kalibrasi

Pada penelitian ini saya membuat 4 larutan standar dengan konsentrasi 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, dan 100 ppm yang masing - masing diukur absorbansi (Tabel 4) yang dianalisis pada panjang gelombang 510 nm.

**Tabel 4. Absorbansi Kurva Kalibrasi**

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi ( $\text{\AA}$ )
40	0.376
60	0.474
80	0.706
100	0.862

Kurva kalibrasi yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4. Grafik Kurva Kalibrasi Larutan Induk Klorin 500 ppm**

Kurva kalibrasi digunakan sebagai pedoman dalam menentukan kadar konsentrasi klorin yang terkandung dalam sampel. Perhitungan menggunakan regresi linier diperoleh persamaan garis  $y = 0,0086x + 0$  dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,9787 (gambar 4) sehingga dapat disimpulkan bahwa korelasi positif.

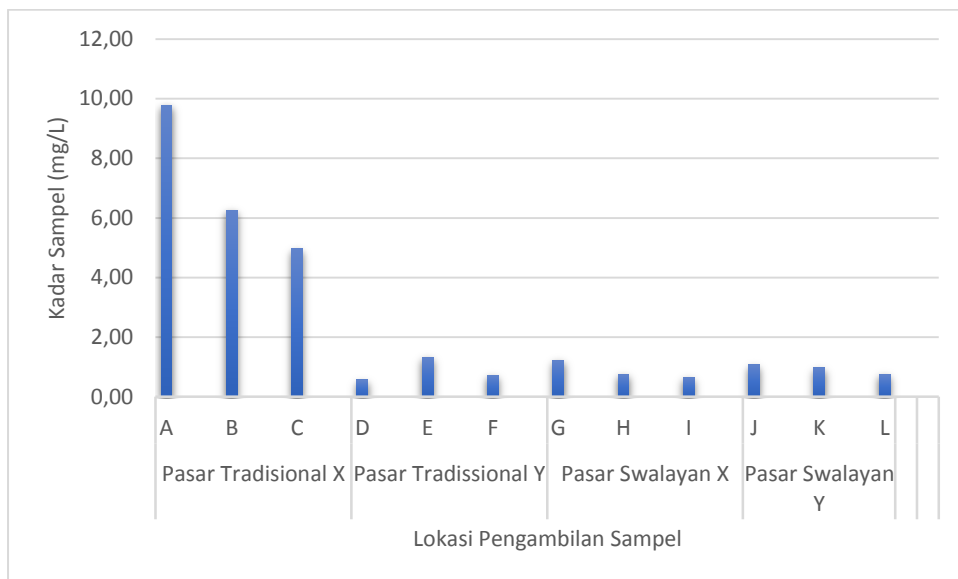
## 5. Penentuan Kadar Klorin Pada Sampel

Penelitian ini menggunakan metode Spektrofotometri dilakukan terhadap 6 sampel beras organik yang berasal dari pasar swalayan dan 6 sampel beras dari pasar tradisional. Uji kuantitatif klorin pada beras organik metode Spektrofotometri dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Hasil Rata-Rata Kadar Klorin**

No	Lokasi	Sampel	Pengulangan ke-	Absorbansi (Å)	Kadar (mg/L)	Rata-Rata Kadar (mg/L)
1	Pasar Tradisional X	A	I	0,168	9.69	9.78
			II	0,170	9.8	
			III	0,171	9.86	
		B	I	0,108	6.22	6.26
			II	0,109	6.28	
			III	0,109	6.28	
		C	I	0,086	4.96	4.96
			II	0,086	4.96	
			III	0,086	4.96	
2	Pasar Tradisional Y	D	I	0,010	0.57	0.57
			II	0,010	0.57	
			III	0,010	0.57	
		E	I	0,014	0.8	1.32
			II	0,026	1.5	
			III	0,029	1.67	
		F	I	0,012	0.69	0.73
			II	0,013	0.75	
			III	0,013	0.75	
3	Pasar Swalayan X	G	I	0,021	1.21	1.23
			II	0,022	1.26	
			III	0,021	1.21	
		H	I	0,013	0.75	0.75
			II	0,013	0.75	
			III	0,013	0.75	
		I	I	0,012	0.69	0.65
			II	0,011	0.63	
			III	0,011	0.63	
4	Pasar Swalayan Y	J	I	0,019	1.1	1.08
			II	0,018	1.04	
			III	0,019	1.1	
		K	I	0,017	0.97	0.97
			II	0,017	0.97	
			III	0,017	0.97	
		L	I	0,013	0.75	0.75
			II	0,013	0.75	
			III	0,013	0.75	

Hasil rata-rata kadar klorin berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat pada Gambar 5.



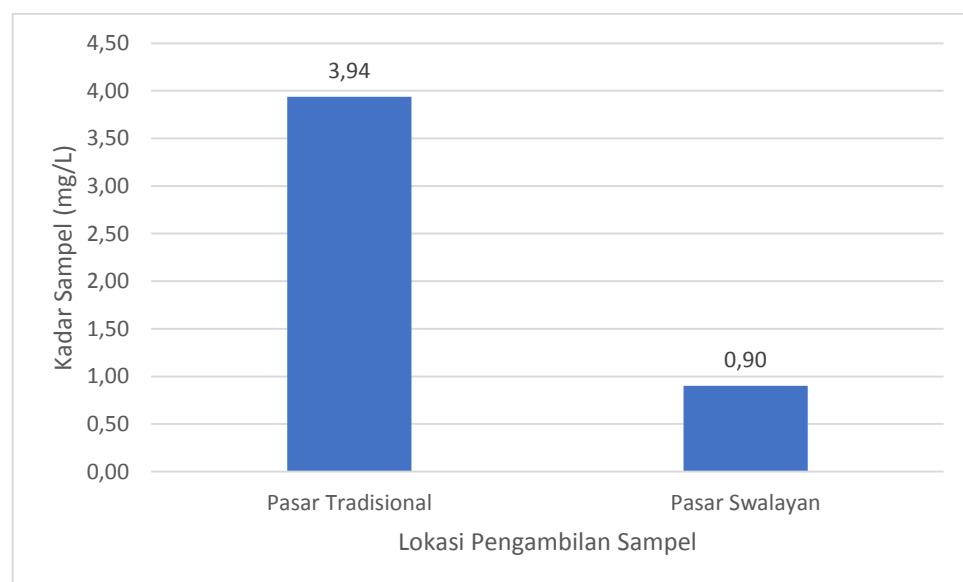
**Gambar 5. Rata - Rata Kadar Klorin Pada Sampel Beras Organik**

Pada penelitian ini tahap awal yang dilakukan adalah sampel dihaluskan, kemudian sampel ditimbang sebanyak 20 gram, sampel diencarkan dengan aquadest 100 ml, sampel disaring untuk mendapatkan filtrat. Filtrat dipipet sebanyak 15 ml, dimasukkan ke dalam labu takar 25 ml dan ditambahkan indikator DPD. Tujuan penambahan indikator DPD adalah memberikan warna pada sampel. Warna yang dihasilkan adalah warna merah muda. Prinsip kerja indikator DPD adalah memberikan kepekatan warna pada larutan. Semakin pekat warna larutan, maka konsentrasi klorin dalam larutan tersebut semakin besar (Sa'diyah, 2012).

Gambar 5 menunjukkan hasil penentuan kadar dari ke-12 sampel beras organik yang berasal dari 2 pasar swalayan dan 2 pasar tradisional di

wilayah kota Surakarta. Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan hasil rata-rata kadar klorin pada sampel beras organik di pasar tradisional X pada sampel A sebesar 9,78 mg/L , sampel B 6,26 mg/L dan sampel C 4,96 mg/L. Kadar klorin pada sampel beras organik di pasar tradisional Y pada sampel D sebesar 0,57 mg/L , sampel E sebesar 1,32 mg/L , dan sampel F sebesar 0,73 mg/L. Kadar klorin pada sampel beras organik di pasar swalayan X pada sampel G sebesar 1,23 mg/L , sampel H sebesar 0,75 mg/L dan sampel I sebesar 0,65 mg/L. Dan kadar klorin pada sampel beras organik di pasar swalayan Y pada sampel J sebesar 1,08 mg/L , pada sampel K sebesar 0,97 mg/L dan pada sampel L sebesar 0,75 mg/L.

Perbandingan rata-rata kadar klorin pada sampel beras organik di pasar dan supermarket dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6. Perbedaan Rata - Rata Kadar Klorin Pada Beras Organik yang Beredar di Pasar Tradisional dan Beras Organik yang Beredar di Pasar Swalayan**



Pada Gambar 6 didapatkan hasil rata-rata kadar klorin pada sampel di pasar tradisional lebih tinggi dari dibandingkan dengan sampel di pasar swalayan, yaitu sebesar 3,94 mg/L.

Klorin seharusnya tidak ditambahkan pada bahan makanan karena merupakan bahan kimia berbahaya sehingga dilarang untuk digunakan sebagai bahan tambahan makanan. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.33 tahun 2012 klorin tidak tercatat sebagai Bahan Tambahan Pangan (BTP) dalam kelompok pemutih atau pematang tepung dan menurut Peraturan Menteri Pertanian No.32/PERMENTAN/OT.110/3/2007, klorin dan senyawanya tercatat sebagai bahan kimia berbahaya yang dilarang untuk digunakan pada proses penggilingan padi, huller dan penyosohan beras. Sedangkan menurut *Food and Drug Administration* (FDA) untuk ambang batas klorin yang digambarkan oleh klorin dioksida ( $ClO_2$ ) dapat digunakan secara langsung untuk pangan tidak melebihi 3 ppm (Darniadi, 2010 dalam Tilawati *et al*, 2015).

Pada penelitian ini didapatkan 3 sampel beras organik yang memiliki kadar melebihi kadar yang telah ditetapkan oleh *Food and Drug Administration* (FDA), yaitu sampel A dengan kadar 9,78 mg/L, sampel B dengan kadar 6,26 mg/L dan sampel C dengan kadar 4,96 mg/L yang berasal dari pasar tradisional X.

## 6. Hasil Uji Statistik

### a. Uji Normalitas

Uji normalitas untuk mengetahui bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Hasil Uji Normalitas**

	P	Keterangan
Pasar Swalayan	0,524	Normal
Pasar Tradisional	0,269	Normal

Hasil uji normalitas dengan Shapiro-Wilk diperoleh taraf signifikansi untuk pasar swalayan sebesar 0,524 dan pasar tradisional 0,269 menunjukkan nilai lebih besar dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa sampel terdistribusi normal.

### b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas untuk mengetahui bahwa 2 atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi varians yang sama. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas**

	P
Pasar Swalayan	0,001
Pasar Tradisional	

Hasil uji homogenitas diperoleh taraf signifikansi  $0,001 < 0,05$  , maka dapat disimpulkan sampel tidak memiliki varians yang sama.

### c. Uji T (Independent Sample T-Test)

Uji Independent Sample T – test digunakan untuk membandingkan rata – rata dari dua kelompok sampel data independen. Hasil uji Independent Sample T – test dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8. Hasil Uji Independent Sample T-test**

	Mean	Std Deviasi	Sig. (2-tailed)
Pasar Swalayan	0,99	0,24	0,081
Pasar Tradisional	3,94	3,71	

Hasil uji Independent Sample T-test antara kadar klorin pada beras organik yang beredar di pasar dan supermarket menunjukkan nilai signifikansi  $0,081 > 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis  $H_0$  diterima. Artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara rata – rata kadar klorin pada beras organik yang beredar di pasar swalayan dan rata – rata kadar klorin pada beras organik yang beredar di pasar tradisional.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pemeriksaan klorin pada beras organik yang beredar di supermarket dan pasar, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada sampel beras yang diuji secara kualitatif terdapat 10 sampel yang teridentifikasi positif dan 2 sampel yang teridentifikasi negatif.
2. Pada penelitian ini didapatkan 3 sampel beras organik yang memiliki kadar melebihi kadar yang telah ditetapkan oleh Food and Drug Administration (FDA), yaitu sampel A dengan kadar 9,78 mg/L, sampel B dengan kadar 6,26 mg/L dan sampel C dengan kadar 4,96 mg/L yang berasal dari pasar tradisional X.
3. Terdapat perbedaan yang signifikan antara rata – rata kadar klorin pada beras organik yang beredar di pasar swalayan dan rata – rata kadar klorin pada beras organik yang beredar di pasar tradisional yang berada di kota Surakarta.

#### **B. Saran**

1. Bagi peneliti lain dapat meneruskan penelitian ini dengan melakukan penelitian terkait penurunan kadar klorin saat pencucian beras.
2. Bagi peneliti lain perlu dilakukan penelitian pada beras organik menggunakan parameter lain selain klorin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amen, O. 2012. Efisiensi Penggunaan  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$  dan  $\text{NaOCl}$  Sebagai Desinfektan Pada Air Hasil Olahan PDAM Tirta Pakuan [skripsi]. Bogor : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan.
- Andriani.Z., Fasya.A.G., & Hanapi.A. 2015. Antibacterial Activity of The *Red Algae Eucheuma cottonii* Extract From Tanjung Coast, Sumenep Madura. *ALCHEMY: Journal of Chemistry*, Vol.4 No.2.
- Anonim. 2017. Manfaat Beras Organik. Diakses 24 desember 2017. <https://manfaat.co.id/manfaat-beras-organik>.
- Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. 2002. *Prospek Pertanian Organik di Indonesia*. <http://www.litbang.deptan.go.id/berita/one/17>. Diakses 16 januari 2018
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. Cara Uji Air Minum Dalam Kemasan. Badan Standarisasi Nasional. SNI 01- 3554-2006.
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. Beras. Badan Standarisasi Nasional. SNI 6128:2015.
- Bargumono. 2016. *Pertanian Organik Solusi Alternatif Pertanian*. Global Pustaka Utama. Yogyakarta.
- Cahya,K,D. 2015. Awas beras organik palsu. Kompas.com. <http://megapolitan.kompas.com/read/2015/06/26/17315811/Awas.Beras.Organik.Palsu>. Diakses 16 Januari 2018.
- Cahyadi, W. (2012). *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Makanan*. Edisi Kedua. Jakarta: Penerbit Bumi Aksara.
- Dwiari, S, R., dkk. 2008. Teknologi Pangan Jilid 1 Untuk SMK. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Jakarta.
- Global Healing Centre.2013. *How Does Chlorine In Water Effect My Health*. <http://ghcheath.com/chlorine.html/> . diakses 24 Desember 2017.
- Haryono, T. 2013 . *Sejarah Makanan dan Gaya Hidup Nusantara dari Zaman Jawa Kuno hingga Abad 21*. Seminar Arus balik memori Rempah dan Bahari Nusantara, Kolonial dan Poskolonial. 19 Oktober 2013. Yogyakarta. Hal 1- 17.
- Hasan, A. 2006. Dampak Penggunaan Klorin. *Jurnal Teknologi Lingkungan P3TL – BPPT* , 7(1), 90 – 96.
- Hernawan, E., dan Meylani, V. 2016. Analisis Karakteristik Fisikokimia Beras Putih, Beras Merah, dan Beras Hitam (*Oryza Sativa L.*, *Oryza Nivara* dan *Oryza Sativa L. Indica*). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, Volume 15 Nomor 1.

- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1978. Tentang Pedoman Cara Produksi Yang Baik Pada Makanan.
- Khopkar, S, M. 2014. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.
- Koswara, S. 2009. *Teknologi pengolahan beras (teori dan praktek)*. eBookPangan.com.
- Nazir, M. 2011. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia. Bogor
- New York State Department Of Health. 2004. *The Facts About Chlorine General Information*. New York.
- Nugroho, J. 2013. Analisis Usaha Tani Padi Organik Dikecamatan Mojogedang Kabupaten Karanganyar [skripsi]. Surakarta : Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret.
- Nurwati, H. 2015. Kandungan Klorin Pada Beras Putih Di Pasar Tanjung Kabupaten Jember [skripsi]. Jember : Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Jember.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2014. Tentang Sanitasi Total Berbasis masyarakat.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2012. Tentang Bahan Tambahan Makanan.
- Peraturan Menteri Pertanian Nomor 32 Tahun 2007. Tentang Pelarangan Penggunaan Bahan Kimia Berbahaya Pada Proses Penggilingan Padi, Huller Dan Penyosohan Beras.
- Prabu. 2008. Hygiene dan Sanitasi Makanan. <https://putraprabu.wordpress.com/2008/12/27/higiene-dan-sanitasi-makanan/> . diakses 16 Januari 2018.
- Priadi, D., Kuswara, T., dan Soetisna, U. 2007. Padi Organik Versus Non Organik: Studi Fisiologi Benih Padi (*Oryza Sativa L.*) Kultivar Lokal Rojolele. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, Volume 9, No. 2, 2007, Hlm. 130 – 138.
- Rahmi, S. 2016. Identifikasi Kualitatif klorin Pada Beras Yang diperjualbelikan di Pasar. *Jurnal LP2M*, Vol. 2 No. 1.
- Rusy, I, R., Elmiawati,L.,& Meg,K,T. 2016. Identifikasi Klorin Secara Kualitatif Pada Beras Merk X. *Cerata Jurnal*. Vol 7, No. 1, 2016.
- Sa'diyah, H. 2012. Penurunan Konsentrasi Dalam Limbah Gas CFC -12 Dengan Metode Adsorpsi Menggunakan Logam Magnesium Sebagai Adsorben [Skripsi]. Jawa Timur : Fakultas Teknologi Industri. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”.

- Sinuhaji, D, N. 2009. Perbedaan Kandungan Klorin ( $Cl_2$ ) Pada Beras Berklorin Sebelum dan Sesudah Dimasak Tahun 2009 [*skripsi*]. Sumatera Utara : Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara.
- Sulistiyana, P., Mulyo,J,H.,& Jamhari. 2014. Konsumsi Beras Organik Pada Tingkat Rumah Tangga Di Kota Yogyakarta. *Jurnal Agro Ekonomi*, Vol. 24/No. 1.
- Surachman., Rachmat, N.,& Supardi, S. 2016. Metodologi Penelitian. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
- Syam, M. 2008. Padi Organik dan Tuntutan Peningkatan Produksi Beras. *Iptek Tanaman Pangan* Vol. 3 No. 1.
- Tilawati, W., Agustina, A., dan Arrosyid, M. 2015. Identifikasi Dan Penetapan Kadar Klorin ( $Cl_2$ ) Dalam Beras Putih Di Pasar Tradisional Klepu Dengan Metode Argentometri. *CERATA Journal Of Pharmacy Science*.
- U. S. Departement Of Health And Human Service, 2007. *Chlorine*. Diakses 14 Desember 2017. <http://www.atsdr.cdc.gov>.
- Widodo, D, S dan Lusiana, R, A. 2010. *Kimia Analisis Kuantitatif Dasar Penguasaan Aspek Eksperimental*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Yunus Mahmud. 2015. *Hygiene dan Sanitasi Pangan*. Workshop Peringatan Hari Gizi Nasional Ke 55 Tanggal 24 Februari 2015. Jakarta Selatan.

L

A

M

P

I

R

A

N



### Lampiran 1. Perhitungan Pembuatan Larutan Kurva Standar Serta Koreksi Kadar Larutan Induk

Larutan induk klorin dibuat dengan menimbang 5 g serbuk kaporit ( $Ca(ClO)_2$ ) dalam 100 ml aquadest sehingga konsentrasi larutan menjadi 50.000 ppm atau 5%. Larutan induk klorin 50.000 ppm tersebut diencerkan menjadi konsentrasi 500 ppm. Dan dari konsentrasi 500 ppm diencerkan menjadi konsentrasi 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, dan 100 ppm.

Perhitungan :

1. Larutan induk klorin 50.000 ppm

$$\begin{aligned} \text{Koreksi Kadar} &= \frac{\text{Berat Penimbangan}}{\text{Berat Perhitungan}} \times 50.000 \text{ ppm} \\ &= \frac{5,0018}{5,0000} \times 50.000 \text{ ppm} \\ &= 50.018 \text{ ppm} \end{aligned}$$

2. Pengenceran konsentrasi 500 ppm

$$\begin{aligned} V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\ V_1 \times 50.000 &= 100 \times 500 \\ V_1 &= 1 \text{ ml} \end{aligned}$$

Dipipet 1 ml, kemudian dimasukkan dalam labu takar 100 ml ditambahkan aquadest sampai batas dan dihomogenkan.

3. Larutan kurva standar

- a) Konsentrasi 40 ppm

$$\begin{aligned} V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\ V_1 \times 500 &= 25 \times 40 \\ V_1 &= 2 \text{ ml} \end{aligned}$$

Dipipet 2 ml, kemudian dimasukkan dalam labu takar 25 ml ditambahkan akuades sampai batas dan dihomogenkan.

- b) Konsentrasi 60 ppm

$$\begin{aligned} V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\ V_1 \times 500 &= 25 \times 60 \\ V_1 &= 3 \text{ ml} \end{aligned}$$

Dipipet 3 ml, kemudian dimasukkan dalam labu takar 25 ml ditambahkan akuades sampai batas dan dihomogenkan.

c) Konsentrasi 80 ppm

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 500 = 25 \times 80$$

$$V_1 = 4 \text{ ml}$$

Dipipet 4 ml, kemudian dimasukkan dalam labu takar 25 ml ditambahkan akuades sampai batas dan dihomogenkan.

d) Konsentrasi 100 ppm

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 500 = 25 \times 100$$

$$V_1 = 5 \text{ ml}$$

Dipipet 5 ml, kemudian dimasukkan dalam labu takar 25 ml ditambahkan akuades sampai batas dan dihomogenkan.

## Lampiran 2. Perhitungan Faktor Pengenceran dan Kadar Sampel

Sampel dibuat dengan menghaluskan sampel beras organik, kemudian ditimbang 20 g sampel dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml ditambahkan aquadest sampai batas. Disaring dan filtrat dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml. Dipipet 15 ml filtrat, dimasukkan kedalam labu ukur 25 ml, ditambahkan 1 bungkus indikator DPD, ditambahkan aquadest sampai batas, dihomogenkan dan dibaca pada Panjang gelombang 510 nm.

Perhitungan :

### 1. Faktor pengenceran

$$\begin{aligned} FP &= \frac{\text{Volume labu ukur (ml)}}{\text{Volume yang dipipet (ml)}} \\ &= \frac{25 \text{ ml}}{15 \text{ ml}} \\ &= 1,67 \text{ kali pengenceran} \end{aligned}$$

### 2. Kadar sampel

$$y = a + bx$$

$$y = 0 + 0,0069x$$

$$y = \text{absorbansi sampel}$$

#### a) Pasar A

##### 1) Sampel A

Replikasi I dengan absorbansi 0,168 A

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,168-0}{0,0086}$$

$$x = 19,53 \text{ ppm} = 19,53 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kadar } Cl_2 = \frac{BM \ Cl_2}{BM \ Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2$$

$$= \frac{70,90}{142,90} \times 19,53$$

$$= 9,69 \text{ ppm}$$

Replikasi II dengan absorbansi 0,170 A

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,170-0}{0,0086}$$

$$x = 19,76 \text{ ppm} = 19,76 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar } Cl_2 &= \frac{BM \text{ } Cl_2}{BM \text{ } Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2 \\ &= \frac{70,90}{142,90} \times 19,76 \\ &= 9,80 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Replikasi III dengan absorbansi 0,171 A

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,171-0}{0,0086}$$

$$x = 19,88 \text{ ppm} = 19,88 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar } Cl_2 &= \frac{BM \text{ } Cl_2}{BM \text{ } Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2 \\ &= \frac{70,90}{142,90} \times 19,88 \\ &= 9,86 \text{ ppm} \end{aligned}$$

X	$(\bar{x} - x)$	$(\bar{x} - x)^2$
9,69	0,09	0,0081
9,80	- 0,02	0,004
9,86	- 0,08	0,0064
$\bar{x} = 9,78$		$\Sigma(\bar{x} - x)^2 = 0,0185$

$$SD = \sqrt{\frac{\Sigma(\bar{x} - x)^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,0185}{3-1}}$$

$$= 0,096$$

Batas atas dan bawah yang diterima =  $\bar{x} \pm (2 \times SD)$

$$\text{Batas atas} = 9,78 + (2 \times 0,096) = 9,972$$

$$\text{Batas bawah} = 9,78 - (2 \times 0,096) = 9,588$$

## 2) Sampel B

Replikasi I dengan absorbansi 0,108 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,108-0}{0,0086}$$

$$x = 12,55 \text{ ppm} = 12,55 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kadar } Cl_2 = \frac{BM Cl_2}{BM Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2$$

$$= \frac{70,90}{142,90} \times 12,55$$

$$= 6,22 \text{ ppm}$$

Replikasi II dengan absorbansi 0,109 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,109-0}{0,0086}$$

$$x = 12,67 \text{ ppm} = 12,67 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kadar } Cl_2 = \frac{BM Cl_2}{BM Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2$$

$$= \frac{70,90}{142,90} \times 12,67$$

$$= 6,28 \text{ ppm}$$

Replikasi III dengan absorbansi 0,109 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,109-0}{0,0086}$$

$$x = 12,67 \text{ ppm} = 12,67 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kadar } Cl_2 = \frac{BM Cl_2}{BM Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2$$

$$= \frac{70,90}{142,90} \times 12,67$$

$$= 6,28 \text{ ppm}$$

X	$(\bar{x} - x)$	$(\bar{x} - x)^2$
6,22	0,04	0,0016
6,28	- 0,02	0,004
6,28	- 0,02	0,004
$\bar{x} = 6,26$		$\Sigma(\bar{x} - x)^2 = 0,0096$

$$\begin{aligned}
 SD &= \sqrt{\frac{\sum(\bar{x} - x)^2}{n-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,0096}{3-1}} \\
 &= 0,0069
 \end{aligned}$$

Batas atas dan bawah yang diterima =  $\bar{x} \pm (2 \times SD)$

$$\text{Batas atas} = 6,26 + (2 \times 0,0069) = 6,2738$$

$$\text{Batas bawah} = 6,26 - (2 \times 0,0069) = 6,2462$$

### 3) Sampel C

Replikasi I dengan absorbansi 0,086 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,086-0}{0,0086}$$

$$x = 10 \text{ ppm} = 10 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kadar } Cl_2 = \frac{BM \ Cl_2}{BM \ Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2$$

$$= \frac{70,90}{142,90} \times 10$$

$$= 4,96 \text{ ppm}$$

Replikasi II dengan absorbansi 0,086 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,086-0}{0,0086}$$

$$x = 10 \text{ ppm} = 10 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kadar } Cl_2 = \frac{BM \ Cl_2}{BM \ Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2$$

$$= \frac{70,90}{142,90} \times 10$$

$$= 4,96 \text{ ppm}$$

Replikasi III dengan absorbansi 0,086 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,086-0}{0,0086}$$

$$x = 10 \text{ ppm} = 10 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar } Cl_2 &= \frac{BM Cl_2}{BM Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2 \\ &= \frac{70,90}{142,90} \times 10 \\ &= 4,96 \text{ ppm} \end{aligned}$$

X	$(\bar{x} - x)$	$(\bar{x} - x)^2$
4,96	0	0
4,96	0	0
4,96	0	0
$\bar{x} = 4,96$		$\Sigma(\bar{x} - x)^2 = 0$

$$\begin{aligned} SD &= \sqrt{\frac{\Sigma(\bar{x} - x)^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{0}{3-1}} \\ &= 0 \end{aligned}$$

Batas atas dan bawah yang diterima =  $\bar{x} \pm (2 \times SD)$

$$\text{Batas atas} = 4,96 + (2 \times 0) = 4,96$$

$$\text{Batas bawah} = 4,96 - (2 \times 0) = 4,96$$

b) Pasar B

4) Sampel D

Replikasi I dengan absorbansi 0,010 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,010-0}{0,0086}$$

$$x = 1,16 \text{ ppm} = 1,16 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar } Cl_2 &= \frac{BM Cl_2}{BM Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2 \\ &= \frac{70,90}{142,90} \times 1,16 \\ &= 0,57 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Replikasi II dengan absorbansi 0,010 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,010-0}{0,0086}$$

$$x = 1,16 \text{ ppm} = 1,16 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar } Cl_2 &= \frac{BM Cl_2}{BM Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2 \\ &= \frac{70,90}{142,90} \times 1,16 \\ &= 0,57 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Replikasi III dengan absorbansi 0,010 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,010-0}{0,0086}$$

$$x = 1,16 \text{ ppm} = 1,16 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar } Cl_2 &= \frac{BM Cl_2}{BM Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2 \\ &= \frac{70,90}{142,90} \times 1,16 \\ &= 0,57 \text{ ppm} \end{aligned}$$

X	$(\bar{x} - x)$	$(\bar{x} - x)^2$
0,57	0	0
0,57	0	0
0,57	0	0
$\bar{x} = 0,57$		$\Sigma(\bar{x} - x)^2 = 0$

$$SD = \sqrt{\frac{\Sigma(\bar{x} - x)^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{0}{3-1}}$$

$$= 0$$

Batas atas dan bawah yang diterima =  $\bar{x} \pm (2 \times SD)$



$$\text{Batas atas} = 0,57 + (2 \times 0) = 0,57$$

$$\text{Batas bawah} = 0,57 + (2 \times 0) = 0,57$$

### 5) Sampel E

Replikasi I dengan absorbansi 0,014 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,014-0}{0,0086}$$

$$x = 1,62 = 1,62 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar } Cl_2 &= \frac{BM \ Cl_2}{BM \ Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2 \\ &= \frac{70,90}{142,90} \times 1,62 \\ &= 0,80 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Replikasi II dengan absorbansi 0,026 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,026-0}{0,0086}$$

$$x = 3,02 \text{ ppm} = 3,02 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar } Cl_2 &= \frac{BM \ Cl_2}{BM \ Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2 \\ &= \frac{70,90}{142,90} \times 3,02 \\ &= 1,50 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Replikasi III dengan absorbansi 0,029 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,029-0}{0,0086}$$

$$x = 3,37 \text{ ppm} = 3,37 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar } Cl_2 &= \frac{BM \ Cl_2}{BM \ Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2 \\ &= \frac{70,90}{142,90} \times 3,37 \end{aligned}$$

= 1,67 ppm

X	$(\bar{x} - x)$	$(\bar{x} - x)^2$
0,80	0,52	0,2704
1,50	- 0,18	0,0324
1,67	- 0,35	0,1225
$\bar{x} = 1,32$		$\Sigma(\bar{x} - x)^2 = 0,4253$

$$\begin{aligned} SD &= \sqrt{\frac{\Sigma(\bar{x} - x)^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{0,4253}{3-1}} \\ &= 0,46 \end{aligned}$$

Batas atas dan bawah yang diterima =  $\bar{x} \pm (2 \times SD)$

$$\text{Batas atas} = 1,32 + (2 \times 0,46) = 2,24$$

$$\text{Batas bawah} = 1,32 - (2 \times 0,46) = 0,4$$

#### 6) Sampel F

Replikasi I dengan absorbansi 0,012 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,012-0}{0,0086}$$

$$x = 1,39 = 1,39 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kadar } Cl_2 = \frac{BM Cl_2}{BM Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2$$

$$= \frac{70,90}{142,90} \times 1,39$$

$$= 0,69 \text{ ppm}$$

Replikasi II dengan absorbansi 0,013 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,013-0}{0,0086}$$

$$x = 1,51 \text{ ppm} = 1,51 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar } Cl_2 &= \frac{BM \text{ } Cl_2}{BM \text{ } Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2 \\ &= \frac{70,90}{142,90} \times 1,51 \\ &= 0,75 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Replikasi III dengan absorbansi 0,013 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,013-0}{0,0086}$$

$$x = 1,51 \text{ ppm} = 1,51 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar } Cl_2 &= \frac{BM \text{ } Cl_2}{BM \text{ } Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2 \\ &= \frac{70,90}{142,90} \times 1,51 \\ &= 0,75 \text{ ppm} \end{aligned}$$

X	$(\bar{x} - x)$	$(\bar{x} - x)^2$
0,69	0,04	0,0016
0,75	-0,02	0,004
0,75	-0,02	0,004
$\bar{x} = 0,73$		$\Sigma(\bar{x} - x)^2 = 0,0096$

$$SD = \sqrt{\frac{\Sigma(\bar{x} - x)^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,0096}{3-1}}$$

$$= 0,0069$$

Batas atas dan bawah yang diterima =  $\bar{x} \pm (2 \times SD)$

$$\text{Batas atas} = 0,73 + (2 \times 0,0069) = 0,7438$$

$$\text{Batas bawah} = 0,73 - (2 \times 0,0069) = 0,7162$$

## c) Supermarket A

## 7) Sampel G

Replikasi I dengan absorbansi 0,021 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,021-0}{0,0086}$$

$$x = 2,44 \text{ ppm} = 2,44 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kadar } Cl_2 = \frac{BM Cl_2}{BM Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2$$

$$= \frac{70,90}{142,90} \times 2,44$$

$$= 1,21 \text{ ppm}$$

Replikasi II dengan absorbansi 0,022 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,022-0}{0,0086}$$

$$x = 2,55 \text{ ppm} = 2,55 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kadar } Cl_2 = \frac{BM Cl_2}{BM Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2$$

$$= \frac{70,90}{142,90} \times 2,55$$

$$= 1,26 \text{ ppm}$$

Replikasi III dengan absorbansi 0,021 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,021-0}{0,0086}$$

$$x = 2,44 \text{ ppm} = 2,44 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kadar } Cl_2 = \frac{BM Cl_2}{BM Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2$$

$$= \frac{70,90}{142,90} \times 2,44$$

$$= 1,21 \text{ ppm}$$

X	$(\bar{x} - x)$	$(\bar{x} - x)^2$
1,21	0,02	0,004
1,26	-0,03	0,009
1,21	0,02	0,004
$\bar{x} = 1,23$		$\Sigma(\bar{x} - x)^2 = 0,0017$

$$\begin{aligned} SD &= \sqrt{\frac{\Sigma(\bar{x} - x)^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{0,0017}{3-1}} \\ &= 0,0085 \end{aligned}$$

Batas atas dan bawah yang diterima =  $\bar{x} \pm (2 \times SD)$

$$\text{Batas atas} = 1,23 + (2 \times 0,0085) = 1,247$$

$$\text{Batas bawah} = 1,23 - (2 \times 0,0085) = 1,213$$

#### 8) Sampel H

Replikasi I dengan absorbansi 0,013 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,013-0}{0,0086}$$

$$x = 1,51 \text{ ppm} = 1,51 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar } Cl_2 &= \frac{BM \ Cl_2}{BM \ Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2 \\ &= \frac{70,90}{142,90} \times 1,51 \\ &= 0,75 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Replikasi II dengan absorbansi 0,013 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,013-0}{0,0086}$$

$$x = 1,51 \text{ ppm} = 1,51 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar } Cl_2 &= \frac{BM \text{ } Cl_2}{BM \text{ } Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2 \\ &= \frac{70,90}{142,90} \times 1,51 \\ &= 0,75 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Replikasi III dengan absorbansi 0,013 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,013-0}{0,0086}$$

$$x = 1,51 \text{ ppm} = 1,51 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar } Cl_2 &= \frac{BM \text{ } Cl_2}{BM \text{ } Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2 \\ &= \frac{70,90}{142,90} \times 1,51 \\ &= 0,75 \text{ ppm} \end{aligned}$$

X	$(\bar{x} - x)$	$(\bar{x} - x)^2$
0,75	0	0
0,75	0	0
0,75	0	0
$\bar{x} = 0,75$		$\Sigma(\bar{x} - x)^2 = 0$

$$SD = \sqrt{\frac{\Sigma(\bar{x} - x)^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{0}{3-1}}$$

$$= 0$$

Batas atas dan bawah yang diterima =  $\bar{x} \pm (2 \times SD)$

$$\text{Batas atas} = 0,75 + (2 \times 0) = 0,75$$

$$\text{Batas bawah} = 0,75 - (2 \times 0) = 0,75$$

## 9) Sampel I

Replikasi I dengan absorbansi 0,012 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,012-0}{0,0086}$$

$$x = 1,39 \text{ ppm} = 1,39 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar } Cl_2 &= \frac{BM Cl_2}{BM Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2 \\ &= \frac{70,90}{142,90} \times 1,39 \\ &= 0,69 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Replikasi II dengan absorbansi 0,011 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,011-0}{0,0086}$$

$$x = 1,27 \text{ ppm} = 1,27 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar } Cl_2 &= \frac{BM Cl_2}{BM Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2 \\ &= \frac{70,90}{142,90} \times 1,27 \\ &= 0,63 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Replikasi III dengan absorbansi 0,011 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,011-0}{0,0086}$$

$$x = 1,27 \text{ ppm} = 1,27 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar } Cl_2 &= \frac{BM Cl_2}{BM Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2 \\ &= \frac{70,90}{142,90} \times 1,27 \\ &= 0,63 \text{ ppm} \end{aligned}$$

X	$(\bar{x} - x)$	$(\bar{x} - x)^2$
0,69	- 0,08	0,0064
0,63	0,04	0,0016
0,63	0,04	0,0016
$\bar{x} = 1,31$		$\Sigma(\bar{x} - x)^2 = 0,0096$

$$\begin{aligned}
 SD &= \sqrt{\frac{\Sigma(\bar{x} - x)^2}{n-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,0096}{3-1}} \\
 &= 0,0069
 \end{aligned}$$

Batas atas dan bawah yang diterima =  $\bar{x} \pm (2 \times SD)$

$$\text{Batas atas} = 1,31 + (2 \times 0,0069) = 1,3238$$

$$\text{Batas bawah} = 1,31 - (2 \times 0,0069) = 1,2962$$

d) Supermarket B

10) Sampel J

Replikasi I dengan absorbansi 0,019 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,019-0}{0,0086}$$

$$x = 2,20 \text{ ppm} = 2,20 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kadar } Cl_2 = \frac{BM \ Cl_2}{BM \ Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2$$

$$= \frac{70,90}{142,90} \times 2,20$$

$$= 1,10 \text{ ppm}$$

Replikasi II dengan absorbansi 0,018 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,018-0}{0,0086}$$



$$x = 2,09 \text{ ppm} = 2,09 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar } Cl_2 &= \frac{BM \text{ } Cl_2}{BM \text{ } Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2 \\ &= \frac{70,90}{142,90} \times 2,09 \\ &= 1,04 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Replikasi III dengan absorbansi 0,019 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,019-0}{0,0086}$$

$$x = 2,20 \text{ ppm} = 2,20 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar } Cl_2 &= \frac{BM \text{ } Cl_2}{BM \text{ } Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2 \\ &= \frac{70,90}{142,90} \times 2,20 \\ &= 1,10 \text{ ppm} \end{aligned}$$

X	$(\bar{x} - x)$	$(\bar{x} - x)^2$
1,10	-0,02	0,004
1,04	0,04	0,0016
1,10	-0,02	0,004
$\bar{x} = 1,08$		$\Sigma(\bar{x} - x)^2 = 0,0096$

$$SD = \sqrt{\frac{\Sigma(\bar{x} - x)^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,0096}{3-1}}$$

$$= 0,0069$$

Batas atas dan bawah yang diterima =  $\bar{x} \pm (2 \times SD)$

$$\text{Batas atas} = 1,08 + (2 \times 0,0069) = 1,0938$$

$$\text{Batas bawah} = 1,08 - (2 \times 0,0069) = 1,0662$$

## 11) Sampel K

Replikasi I dengan absorbansi 0,017 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,017-0}{0,0086}$$

$$x = 1,97 \text{ ppm} = 1,97 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar } Cl_2 &= \frac{BM Cl_2}{BM Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2 \\ &= \frac{70,90}{142,90} \times 1,97 \\ &= 0,97 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Replikasi II dengan absorbansi 0,017 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,017-0}{0,0086}$$

$$x = 1,97 \text{ ppm} = 1,97 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar } Cl_2 &= \frac{BM Cl_2}{BM Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2 \\ &= \frac{70,90}{142,90} \times 1,97 \\ &= 0,97 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Replikasi III dengan absorbansi 0,017 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,017-0}{0,0086}$$

$$x = 1,97 \text{ ppm} = 1,97 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar } Cl_2 &= \frac{BM Cl_2}{BM Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2 \\ &= \frac{70,90}{142,90} \times 1,97 \\ &= 0,97 \text{ ppm} \end{aligned}$$

X	$(\bar{x} - x)$	$(\bar{x} - x)^2$
0,97	0	0
0,97	0	0
0,97	0	0
$\bar{x} = 0,97$		$\Sigma(\bar{x} - x)^2 = 0$

$$\begin{aligned}
 SD &= \sqrt{\frac{\Sigma(\bar{x} - x)^2}{n-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{0}{3-1}} \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Batas atas dan bawah yang diterima =  $\bar{x} \pm (2 \times SD)$

$$\text{Batas atas} = 0,97 + (2 \times 0) = 0,97$$

$$\text{Batas bawah} = 0,97 - (2 \times 0) = 0,97$$

## 12) Sampel L

Replikasi I dengan absorbansi 0,013 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,013-0}{0,0086}$$

$$x = 1,51 \text{ ppm} = 1,51 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kadar } Cl_2 = \frac{BM \ Cl_2}{BM \ Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2$$

$$= \frac{70,90}{142,90} \times 1,51$$

$$= 0,75 \text{ ppm}$$

Replikasi II dengan absorbansi 0,013 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,013-0}{0,0086}$$

$$x = 1,51 \text{ ppm} = 1,51 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar } Cl_2 &= \frac{BM Cl_2}{BM Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2 \\ &= \frac{70,90}{142,90} \times 1,51 \\ &= 0,75 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Replikasi III dengan absorbansi 0,013 Å

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,013-0}{0,0086}$$

$$x = 1,51 \text{ ppm} = 1,51 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar } Cl_2 &= \frac{BM Cl_2}{BM Ca(ClO)_2} \times \text{Kadar } Ca(ClO)_2 \\ &= \frac{70,90}{142,90} \times 1,51 \\ &= 0,75 \text{ ppm} \end{aligned}$$

X	$(\bar{x} - x)$	$(\bar{x} - x)^2$
0,75	0	0
0,75	0	0
0,75	0	0
$\bar{x} = 0,75$		$\Sigma(\bar{x} - x)^2 = 0$

$$SD = \sqrt{\frac{\Sigma(\bar{x} - x)^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{0}{3-1}}$$

$$= 0$$

Batas atas dan bawah yang diterima =  $\bar{x} \pm (2 \times SD)$

$$\text{Batas atas} = 0,75 + (2 \times 0) = 0,75$$

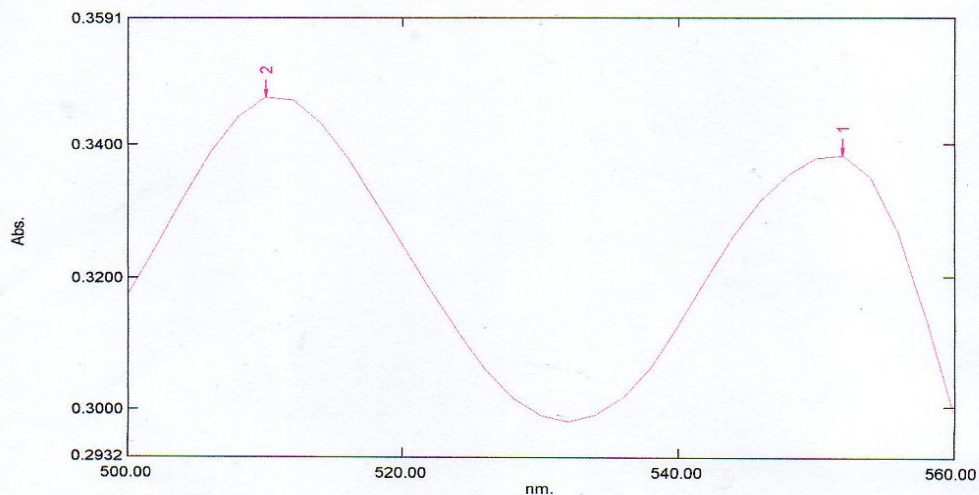
$$\text{Batas bawah} = 0,75 - (2 \times 0) = 0,75$$

### Lampiran 3. Panjang Gelombang Maksimum

#### Spectrum Peak Pick Report

07/06/2018 09:52:33 AM

Data Set: File\_180706\_095129 - RawData



[Measurement Properties]  
 Wavelength Range (nm.): 500.00 to 560.00  
 Scan Speed: Medium  
 Sampling Interval: 2.0  
 Auto Sampling Interval: Disabled  
 Scan Mode: Single

No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	⬆	552.00	0.3383	
2	⬆	510.00	0.3472	
3	⬆	532.00	0.2981	

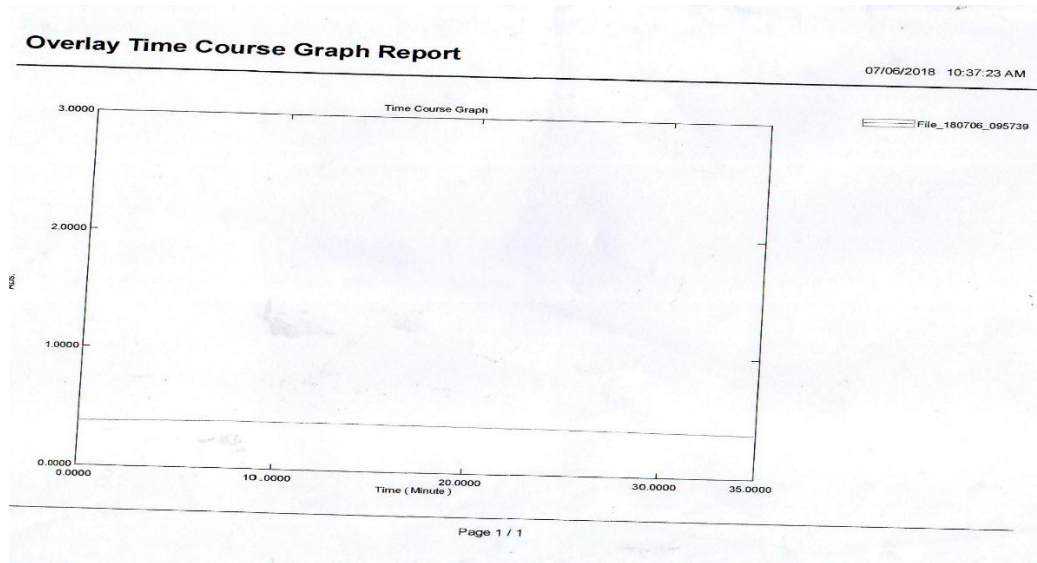
[Instrument Properties]  
 Instrument Type: UV-1800 Series  
 Measuring Mode: Absorbance  
 Slit Width: 1.0 nm  
 Light Source Change Wavelength: 340.0 nm  
 S/R Exchange: Normal

[Attachment Properties]  
 Attachment: None

[Operation]  
 Threshold: 0.0010000  
 Points: 4  
 InterPolate: Disabled  
 Average: Disabled

[Sample Preparation Properties]  
 Weight:  
 Volume:  
 Dilution:  
 Path Length:  
 Additional Information:











## Lampiran 4. Operating Time



Time ( Minu	RawData ...
0.0000	0.3734
1.0000	0.3769
2.0000	0.3797
3.0000	0.3824
4.0000	0.3843
5.0000	0.3869
6.0000	0.3895
7.0000	0.3913
8.0000	0.3919
9.0000	0.3932
10.0000	0.3947
11.0000	0.3950
12.0000	0.3954
13.0000	0.3960
14.0000	0.3957
15.0000	0.3951
16.0000	0.3942
17.0000	0.3933
18.0000	0.3928
19.0000	0.3915
20.0000	0.3901
21.0000	0.3891
22.0000	0.3873
23.0000	0.3859
24.0000	0.3839
25.0000	0.3825
26.0000	0.3811
27.0000	0.3793
28.0000	0.3777
29.0000	0.3759
30.0000	0.3739
31.0000	0.3718
32.0000	0.3700
33.0000	0.3678
34.0000	0.3656
35.0000	0.3635





**Lampiran 5. Gambar – Gambar**

## 1. Sampel


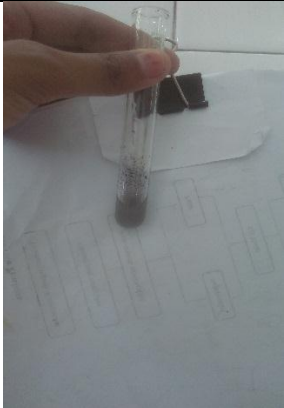


 <p>Sampel A</p>	 <p>Sampel B</p>
 <p>Sampel C</p>	 <p>Sampel D</p>
 <p>Sampel E</p>	 <p>Sampel F</p>
 <p>Sampel G</p>	 <p>Sampel H</p>
 <p>Sampel I</p>	 <p>Sampel J</p>

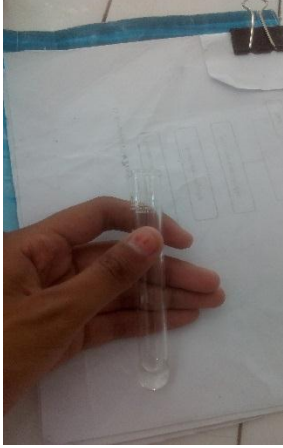
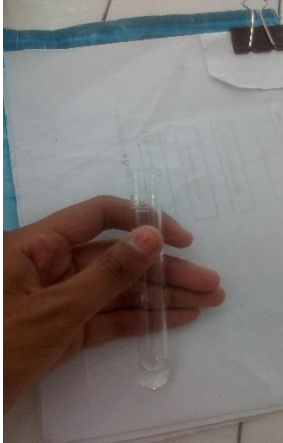




## 2. Uji Kualitatif

Sampel	Gambar	Keterangan
A		+ (positif) adanya warna biru lembayung lemah setelah ditambahkan KI 10% dan warna biru hilang dalam beberapa detik.
B		+ (positif) adanya warna biru lembayung lemah setelah ditambahkan KI 10% dan warna biru hilang dalam beberapa detik.
C		+ (positif) adanya warna biru lembayung lemah setelah ditambahkan KI 10% dan warna biru hilang dalam beberapa detik.
D		+ (positif) adanya warna biru lembayung lemah setelah ditambahkan KI 10% dan warna biru hilang dalam beberapa detik.



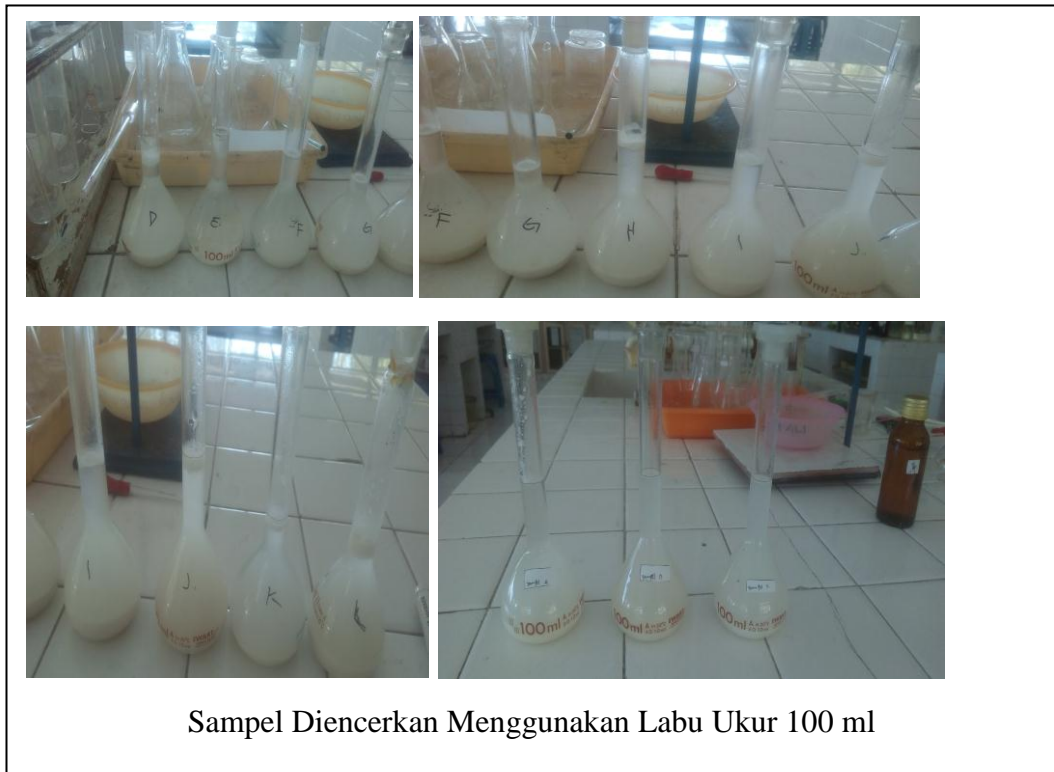
Sampel	Gambar	Keterangan
E		<p>+ (positif) adanya warna biru lembayung lemah setelah ditambahkan KI 10% dan warna biru hilang dalam beberapa detik.</p>
F		<p>+ (positif) adanya warna biru lembayung lemah setelah ditambahkan KI 10% dan warna biru hilang dalam beberapa detik.</p>
G		<p>+ (positif) adanya warna biru lembayung lemah setelah ditambahkan KI 10% dan warna biru hilang dalam beberapa detik.</p>
H		<p>+ (positif) adanya warna biru lembayung lemah setelah ditambahkan KI 10% dan warna biru hilang dalam beberapa detik.</p>

Sampel	Gambar	Keterangan
I		- (negative) tidak terbentuk warna biru lembayung setelah ditambahkan KI 10%.
J		- (negative) tidak terbentuk warna biru lembayung setelah ditambahkan KI 10%.
K		+ (positif) adanya warna biru lembayung lemah setelah ditambahkan KI 10% dan warna biru hilang dalam beberapa detik.

Sampel	Gambar	Keterangan
L		<p>+ (positif) adanya warna biru lembayung lemah setelah ditambahkan KI 10% dan warna biru hilang dalam beberapa detik.</p>

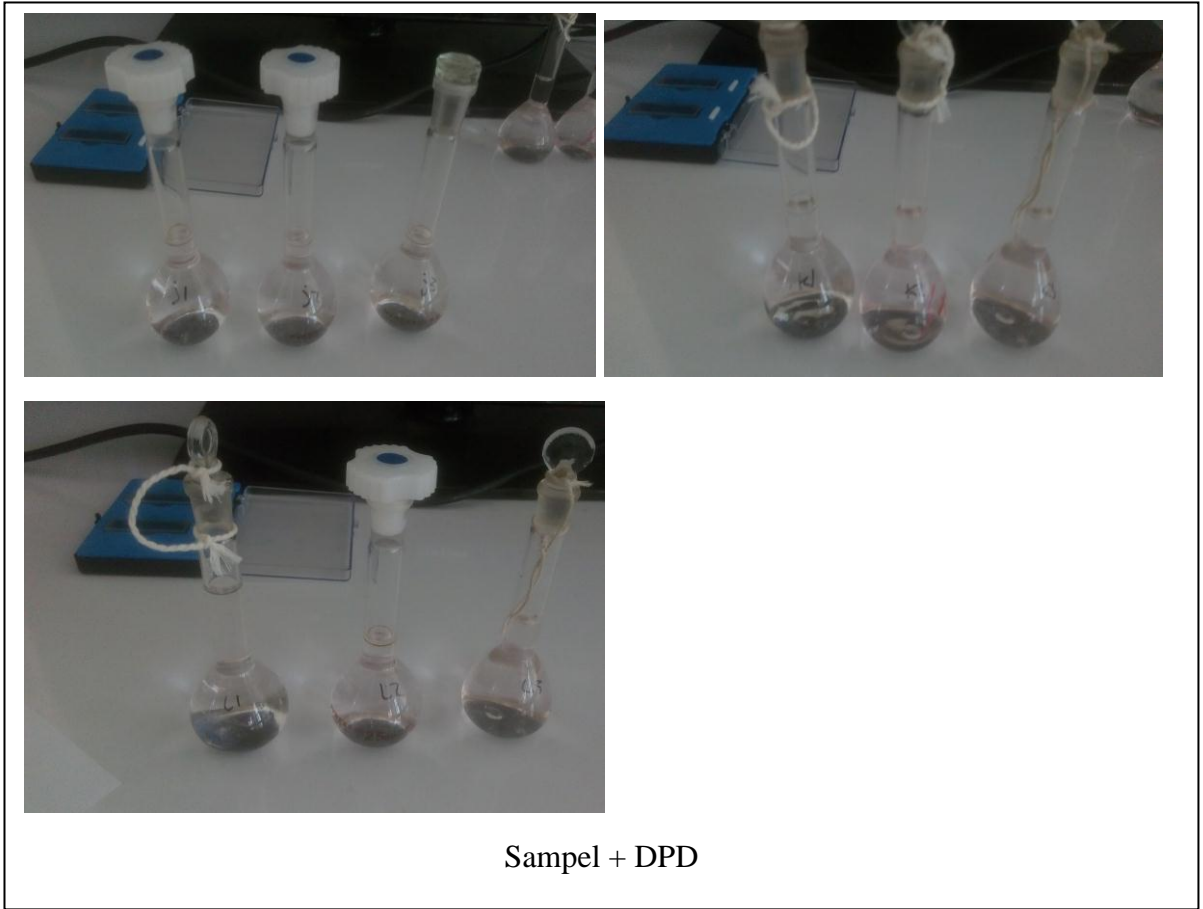
### 3. Sampel

 <p data-bbox="384 1137 730 1167">Beras Sebelum Dihaluskan</p>	 <p data-bbox="991 1153 1219 1182">Beras Dihaluskan</p>
 <p data-bbox="392 1485 724 1514">Beras Setelah Dihaluskan</p>	 <p data-bbox="847 1485 1362 1554">Sampel Dicentrifuge 3000 Rpm Selama 10 Menit Untuk Uji Kualitatif</p>
 <p data-bbox="437 1852 679 1881">Sampel Ditimbang</p>	 <p data-bbox="995 1888 1214 1917">Sampel Disaring</p>



Sampel Diencerkan Menggunakan Labu Ukur 100 ml







## Lampiran 6. Hasil Uji Statistik Menggunakan SPSS Statistics 17.0

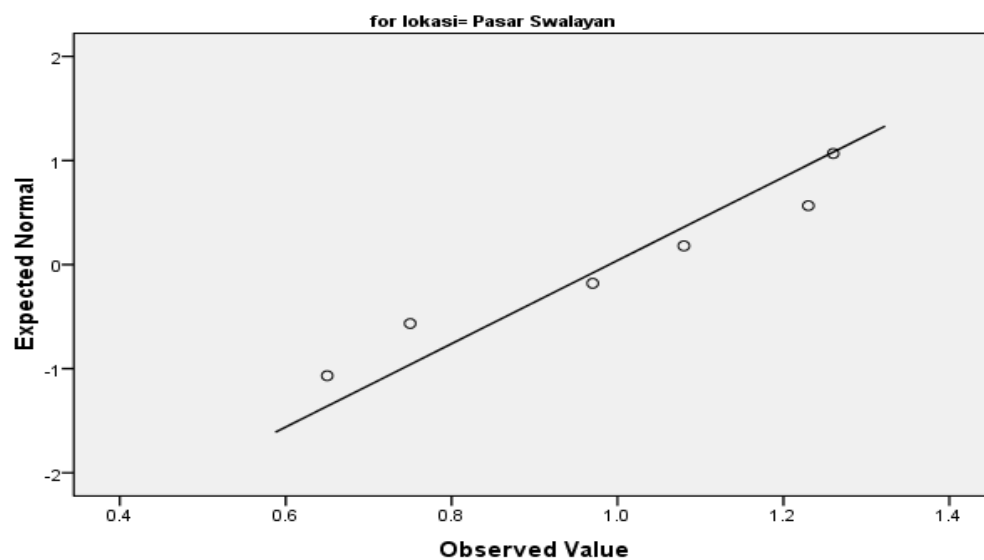
### 1. Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality							
lokasi		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kadar	pasar Tradisional	.259	6	.200 <sup>*</sup>	.880	6	.269
	Pasar Swalayan	.165	6	.200 <sup>*</sup>	.923	6	.524

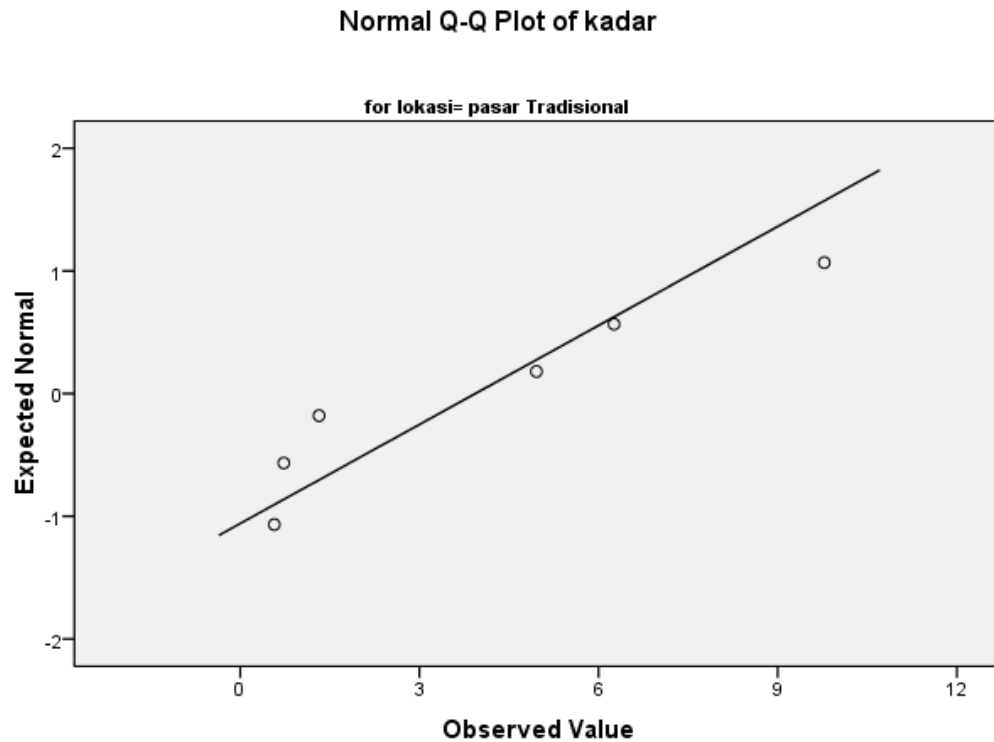
a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.

Normal Q-Q Plot of kadar







## 2. Hasil Uji Homogenitas

### Test of Homogeneity of Variances

kadar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
19.183	1	10	.001

## 3. Hasil Uji T (Independent Sample T- test)

### Group Statistics

lokasi		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
kadar	pasar Tradisional	6	3.9367	3.71628	1.51717
	Pasar Swalayan	6	.9900	.24988	.10201

### Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
								95% Confidence Interval of the Difference		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
kadar	Equal variances assumed	19.183	.001	1.938	10	.081	2.94667	1.52059	-44142	6.33476
	Equal variances not assumed			1.938	5.045	.110	2.94667	1.52059	-.95163	6.84496

