

PERBANDINGAN PENETAPAN KADAR KLOORIN PADA TEPUNG TAPIOKA BERMEREK DAN TIDAK BERMEREK DENGAN MENGGUNAKAN *N,N* Diethyl-*p*-phenylendiamine METODE KOLORIMETER KOMPARATOR

Tuti Rustiana*, Diat Rukhiat, Irensia P. I. Kaunang, Elfansyah Adyatma

Program Studi D-III Analis Kesehatan, Sekolah Tinggi Analis Bakti Asih, Jalan Padasuka Atas No. 233, Bandung 40192, Indonesia

email: tutirustiana175@gmail.com

ABSTRAK

Tepung tapioka merupakan salah satu bahan pangan pokok yang banyak dipakai masyarakat. Dalam praktiknya, beberapa produsen cenderung menambahkan bahan pemutih seperti klorin untuk meningkatkan tampilan visual produk, padahal penggunaan klorin sebagai bahan tambahan pangan dilarang menurut BPOM dan Peraturan Menteri Kesehatan RI dan FDA. Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan kadar klorin metode kolorimetri menggunakan reagen *N,N* Diethyl-*p*-phenylendiamine (DPD) dengan alat Comparator Lovibond pada sampel tepung tapioka bermerek dan tidak bermerek yang berasal dari beberapa pasar tradisional di Kota Bandung. Penelitian bersifat eksperimen terhadap enam sampel yang diperoleh dari tiga pasar. Hasil uji kualitatif menunjukkan seluruh sampel positif klorin dilanjutkan semikuantitatif. Kadar masing-masing tiga jenis tapioka bermerek dari pasar Cicadas rata-rata ketiganya sama (Kode Rb, T dan G) yaitu 0,49 mg/L sedangkan yang tidak bermerek (Cl) dari pasar Ujungberung sumber pabrik lampung, dan (Ct) pasar Kiaracondong sumber pabrik Tasikmalaya rata-rata keduanya sama 0,49 mg/L sedangkan (Cb) dari pasar Cicadas produsen Bandung 0,99 mg/L. Dapat disimpulkan bahwa, kadar klorin keseluruhan sampel tapioka bermerek meskipun lebih kecil dari yang tidak bermerek, kesemuanya tidak memenuhi syarat mengacu pada peraturan BPOM (dilarang keras), PERMENKES (dilarang keras) dan FDA (0,82% natrium hipoklorit atau 0,36% kalsium hipoklorit). **Yang menarik adalah kenyataan bahwa sampel tepung tapioka yang mengandung kadar klorin tertinggi (kode Cb) berasal dari pasar Cicadas produsen Bandung.** Selanjutnya disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut dengan sampel dari lokasi yang lebih banyak dengan reagensia atau metode lain.

Kata kunci: klorin, tepung tapioka, DPD, Kolorimeter Komparator

ABSTRACT

*Tapioca flour is one of the staple foods widely used by the community. In practice, some manufacturers tend to add bleaching agents such as chlorine to improve the visual appearance of the product, even though the use of chlorine as a food additive is prohibited according to BPOM and Indonesian Ministry of Health Regulations and the FDA. This study aims to determine the chlorine content using the colorimetric method with *N,N*-Diethyl-*p*-phenylenediamine (DPD) reagent and a Lovibond Comparator on branded and unbranded tapioca flour samples sourced from several traditional markets in Bandung City. The study was experimental in nature, involving six samples obtained from three markets. Qualitative test results showed that all samples were positive for chlorine and proceeded to semi-quantitative testing. The levels of the three types of branded tapioca from the Cicadas market were the same on average (codes Rb, T, and G), namely 0.49 mg/L, while the unbranded (Cl) from the Ujungberung market sourced from a factory in Lampung and (Ct) from Kiaracondong Market sourced from a factory in Tasikmalaya had the same average of 0.49 mg/L, while (Cb) from Cicadas Market sourced from a producer in Bandung had 0.99 mg/L. It can be concluded that, although the total chlorine content of branded tapioca samples is lower than that of unbranded samples, none of them meet the requirements set by BPOM (strictly prohibited), PERMENKES (strictly prohibited), and FDA (0.82% sodium hypochlorite or 0.36% calcium hypochlorite). What is interesting is the fact that the tapioca flour sample with the highest chlorine content (code Cb) came from the Cicadas market in Bandung. Further research is recommended using samples from more locations with other reagents or methods.*

Keywords: chlorine, tapioca flour, DPD, Comparator Colorimeter

1. Pendahuluan

Singkong (*Manihot utilissima*) disebut juga ubi kayu atau ketela pohon adalah bahan baku berbagai produk industri seperti industri makanan, farmasi, tekstil, dan lain-lain. industri makanan yang terbuat dari singkong cukup beragam mulai dari makanan tradisional seperti getuk, timus, keripik, gemblong, dan berbagai jenis makanan lain yang diperlukan proses lebih lanjut. Didalam industri makanan, pengolahan singkong, dapat digolongkan menjadi tiga yaitu Pati singkong (tepung tapioka), hasil fermentasi singkong (tape/peuyem), singkong yang dikeringkan (gaplek) (Salim, 2011 dalam Rumayar, 2012). Tepung tapioka adalah salah satu jenis bahan pangan yang terbuat ubi kayu atau singkong. bahan pangan tersebut adalah pati yang diekstrak dengan air dari umbi singkong, kemudian disaring, dan cairan hasil saringan diendapkan. Kemudian bagian yang mengendap tersebut selanjutnya dikeringkan dan digiling hingga diperoleh butiran-butiran pati halus berwarna putih, yang disebut sebagai tepung tapioka (Luthana, 2004). di berbagai pasar juga menjadi pilihan untuk menjadi tempat sampling dikarenakan tepung tapioka tidak bermerek yang dijual di pasar-pasar ini belum melewati proses uji kualitas, dan hal tersebut mengindikasikan, bahwa tepung tapioka tersebut belum bisa diketahui apakah sudah mengandung zat yang berbahaya bagi konsumsi masyarakat atau apakah memiliki kandungan nutrisi yang sesuai.

Direktorat Pengolahan Hasil Pertanian Departemen Pertanian Republik Indonesia (2009) menyatakan bahwa, permintaan tepung tapioka di Indonesia cenderung meningkat karena peningkatan jumlah industri makanan yang menggunakan bahan baku tapioka. Indonesia merupakan produsen nomor dua di Asia setelah di Thailand. rata-rata produksi tapioka di Indonesia mencapai 15-16 juta ton, dan sedangkan Thailand 30 juta ton tapioka pertahun, Pada saat ini makanan di Indonesia sudah banyak bahan campuran bahan-bahan kimia yang berbahaya bagi tubuh manusia (Wongkar, 2014). sehubungan dengan meningkatnya kebutuhan produsen dan konsumen terhadap tepung tapioka di pasar, produsen menambahkan pemutih pada tepung tapioka agar terlihat lebih menarik. Bahan pemutih yang digunakan adalah klorin, dengan ciri-ciri putih, halus dan kering. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 772/Menkes/Per/XI/88, bahwa klorin tidak tercatat sebagai Bahan Tambahan Pangan (BTP) dalam kelompok pemutih dan pematang tepung (Rosita et al., 2016). Klorin berupa gas berwarna hijau kekuningan dan bersifat baracun. unsur ini digunakan untuk pemurnian air dan pembuatan berbagai produk sehari-hari. selain itu juga klorin digunakan dalam pembuatan kertas, zat warna, pengolahan minyak bumi, insektisida, antiseptik,

pelarut, cat plastik dan sebagainya. Klorin berwujud gas berwarna kuning kehijauan dengan bau yang cukup menyengat. Klorin juga merupakan bahan yang penting dalam industri tetapi harus diperhatikan Juga bahaya-bahayanya, karena klorin bersifat racun/toksik terutama jika terhisap pernapasan gas klorin. Bila terhisap gas klorin yang mudah dikenal karena baunya yang khas itu bersifat merangsang (iritasi) terhadap selaput lendir mata (cojungtiva), selaput lendir hidung, selaput lendir tenggorokan, tali suara dan paru-paru. bahaya dari klorin tersebut adalah Keracunan akut, yaitu yang disebabkan karena menghisap gas klorin dalam konsentrasi tinggi dan penghisapan terjadi untuk pertama kalinya keracunan kronik, yaitu biasanya yang disebabkan karena menghirup gas klorin dalam konsentrai rendah, tetapi terjadi berulang-ulang. Tidak hanya keracunan akibat gas klorin saja, tetapi klorin juga banyak dipergunakan sebagai pemutih pada makanan salah satunya adalah pemutih yang digunakan pada bahan makanan tepung (Adiwisstra, 1989)

Penelitian yang dilakukan oleh (Hartini and Pertiwi 2016) dengan pengambilan sampel secara random yaitu sebanyak 6 sampel yang di kelompokkan menjadi 2 kelompok yaitu 3 sampel tepung terigu bermerek dan 3 sampel tepung terigu yang tidak bermerek didapatkan hasil bahwa tepung terigu bermerek dan tepung terigu tidak bermerek mengandung positif klorin

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian eksperimen merupakan jenis penelitian yang bertujuan untuk mencari hubungan sebab-akibat antara dua faktor atau lebih. Peneliti sengaja menimbulkan suatu kejadian dan mengamati dampaknya, dengan mengendalikan faktor-faktor lain yang mungkin mengganggu (Arikunto, 2010) Penelitian ini dilakukan secara eksperimental, dimana untuk mengetahui banyaknya pengulangan yang dilakukan pada penelitian ini maka dapat digunakan rumus Gomez

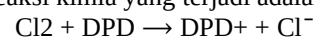
2.1 Metode

Penelitian ini menggunakan metode semikuantitatif dengan menggunakan DPD reaksi warna diukur dengan alat Colorimeter Comparator Lovibond

Prinsip dan Reaksi Kimia

Prinsip pemeriksaan klorin dengan reagen DPD melibatkan reaksi antara klorin dan DPD yang menghasilkan senyawa berwarna merah muda, yang intensitas warnanya sebanding dengan konsentrasi klorin.

Reaksi kimia yang terjadi adalah:



DPD+ adalah bentuk teroksidasi dari DPD yang memberikan warna merah muda.

2.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah

Kertas saring, Corong tangkai pendek, Batang pengaduk, Neraca Analitik, Glass ukur 100 mL Erlenmeyer 250 mL, Gelas kimia 50 mL, Rak tabung, Tabung reaksi 20 mL dan *Colorimeter Comparator Lovibond*

2.3 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel, kaporit teknis, aqua bebas klorin, reagen N,N Diethyl-p-phenylendiamine (DPD)

2.4 Preparasi Sampel

Preparasi sampel dilakukan dengan cara teknik sampling homogenizing quartering, sampel dituangkan di atas dasar rata (kertas putih) diratakan dan dibagi 4 bagian, disisikan 2 bagian untuk contoh uji dan 2 bagian sebagai arsip dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali hingga didapatkan contoh uji

2.5 Uji Kualitatif

Reaksi Warna

Contoh sampel uji ditimbang masing-masing 10 gram dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer setelah itu dilarutkan dengan 100 mL aqua bebas klorin, dihomogenkan dan disaring menggunakan kertas saring. Filtrat dimasukkan ke dalam masing-masing tabung reaksi yang sudah diberi kode dan ditambah reagen DPD 1 tablet ditunggu selama 10 menit. Kemudian dilihat reaksi warna yang terjadi.

2.6 Uji Kuantitatif

Pemeriksaan klorin semikuantitatif dilakukan dengan menggunakan alat Colorimeter Comparator, melanjutkan tahapan uji kualitatif dengan langkah-langkah berikut:

1. Setelah waktu tunggu 10 menit, tuangkan larutan ke dalam kuvet (jaga jangan ada gelembung udara) tempatkan kuvet kedalam komparator
2. Bandingkan warna yang dihasilkan dengan standar warna yang ada pada komparator untuk menentukan konsentrasi klorin dalam sampel

Hasil dibaca pada skala yang sesuai pada komparator Lovibond. Hasil biasanya dinyatakan dalam mg/L (ppm) klorin (APHA, AWWA, WEF 2017).

3. Hasil Dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Sebagai permulaan dilakukan pemeriksaan terhadap pembanding kaporit secara kualitatif dilanjutkan semikuantitatif dengan komparator terhadap sampel-sampel tepung tapioka bermerek dari pasar Cicadas (Kode Rb, T, dan G) dan tidak bermerek dari berbagai pasar di daerah Bandung yaitu pasar Kiaracondong produsen Tasikmalaya (Ct), pasar Cicadas produsen Bandung (Cb), dan pasar Ujungberung produsen Lampung (Cl).

Telah dilakukan uji fisik terhadap sampel untuk melihat korelasi / hubungan dengan hasil pemeriksaan tersebut. Berikut hasil uji fisik dari sampel dan kaporit dapat dilihat pada tabel 4.1

Berikut hasil uji fisik dari sampel dan kaporit dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Uji Fisik Sampel Dan Kaporit

No	Kode Sampel	Bau	Warna	Tekstur
1.	Rb	Tidak ada	Putih Bersih	Halus dan lembut, tidak kesat.
2.	T	Bau kaporit sedikit samar	Putih Bersih	Licin
3.	G	Bau kaporit sedikit samar	Putih Bersih	Halus dan sedikit Kesat
4.	Cb	Lebih tercium bau kaporit	Putih cerah	Licin dan sedikit kesat dan sedikit lengket
5.	Ct	Bau kaporit sedikit samar	Putih cerah	Licin dan sedikit kesat
6.	Cl	Bau kaporit sedikit samar	Putih cerah	Licin dan sedikit kesat
7.	Kaporit	Bau menyengat Khas klorin	bubuk atau granula putih	bubuk atau granula

Selanjutnya dilakukan pemeriksaan klorin secara kualitatif dengan penambahan reagen DPD 1 tablet terhadap sampel. Hasil uji klorin secara kualitatif dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Hasil Uji Klorin Dan Kaporit Secara Kualitatif

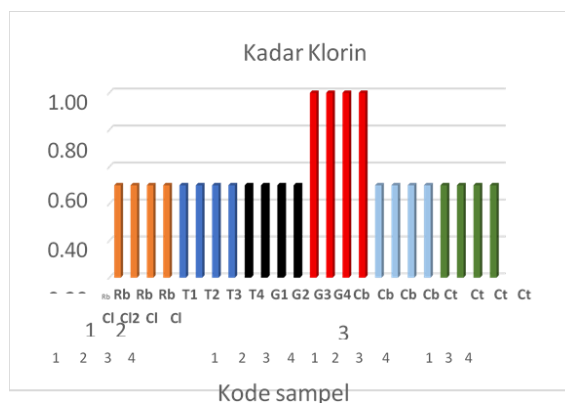
Sampel	Warna Setelah Penambahan DPD	Hasil Pengamatan
Kaporit	biru kemerahan	(+)
Rb	kemerahan	(+)
T	kemerahan	(+)
G	kemerahan	(+)
Cb	kemerahan	(+)
Ct	kemerahan	(+)
Cl	kemerahan	(+)

Berdasarkan hasil uji kualitatif klorin pada tepung tapioka bermerek dan tidak bermerek pada keseluruhan sampel diperoleh hasil positif klorin yang ditunjukkan dengan adanya perubahan warna pada sampel menjadi warna kemerahan.

Tabel 4.3 Hasil Uji Klorin Semikuantitatif

Kode Sampel	Data Penimbangan (gram/100mL)	Pembacaan Alat Komparator	Kadar Klorin (mg/L) (100 g/10gx Pembacaan)
Rb 1	10,0005	0,05	0,499975
Rb 2	10,0010	0,05	0,499950
Rb 3	10,0008	0,05	0,499960
Rb 4	10,0002	0,05	0,499990
Rata-rata			0,499969
T1	10,0010	0,05	0,499950
T2	10,0020	0,05	0,499900
T3	10,0018	0,05	0,499910
T4	10,0016	0,05	0,499920
Rata-rata			0,499920
G1	10,0020	0,05	0,499900
G2	10,0021	0,05	0,499895
G3	10,0016	0,05	0,499920
G4	10,0020	0,05	0,499900
Rata-rata			0,499904
Cb 1	10,0008	0,1	0,999920
Cb 2	10,0012	0,1	0,999880
Cb 3	10,0010	0,1	0,999900
Cb 4	10,0010	0,1	0,999900
Rata-rata			0,999900
Ct 1	10,0005	0,05	0,499975
Ct 2	10,0006	0,05	0,499970
Ct 3	10,0003	0,05	0,499985
Ct 4	10,0008	0,05	0,499960
Rata-rata			0,499973
Cl 1	10,0008	0,05	0,499960
Cl2	10,0009	0,05	0,499955
Cl 3	10,0008	0,05	0,499960
Cl 4	10,0010	0,05	0,499950
Rata-rata			0,499956

Untuk memudahkan pengamatan dibuat grafik batang untuk hasil uji klorin semikuantitatif dapat dilihat pada gambar grafik 4.1 berikut

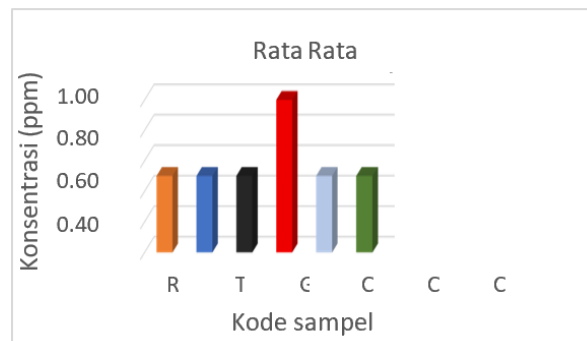


Grafik 4.1 Hasil Uji Klorin Semikuantitatif

Selanjutnya disajikan perbandingan hasil penetapan kadar klorin pada tepung tapioka bermerek dan tidak bermerek seperti pada tabel 4.4 berikut

Tabel 4.4 Perbandingan Hasil Uji Klorin Tepung Tapioka Bermerek Dan Tidak Bermerek

Sampel Tapioka Bermerek		Sampel Tapioka Tidak Bermerek	
Kode	Kadar Klorin (ppm)	Kode	Kadar Klorin (ppm)
Rb 1	0,499975	Cb 1	0,999920
Rb 2	0,499950	Cb 2	0,999880
Rb 3	0,499960	Cb 3	0,999900
Rb 4	0,499990	Cb 4	0,999900
Rata-rata	0,499969	Rata-rata	0,999900
T1	0,499950	Ct 1	0,499975
T2	0,499900	Ct 2	0,499970
T3	0,499910	Ct 3	0,499985
T4	0,499920	Ct 4	0,499960
Rata-rata	0,499920	Rata-rata	0,499973
G1	0,499900	Cl 1	0,499960
G2	0,499895	Cl2	0,499955
G3	0,499920	Cl 3	0,499960
G4	0,499900	Cl 4	0,499950
Rata-rata	0,499904	Rata-rata	0,499956



Grafik 4.2 Rata-Rata Kadar Klorin Setiap Kelompok Sampel

Berdasarkan grafik batang tersebut dapat dilihat adanya perbedaan rata-rata konsentrasi yang cukup signifikan dari masing-masing sampel dimana grafik batang kode sampel Cb lebih tinggi 2 kali lipat

4. Kesimpulan

- Hasil penetapan kadar klorin semikuantitatif komparator DPD dari enam jenis sampel tepung tapioka bermerek dan tidak bermerek didapatkan masing-masing positif mengandung klorin dibandingkan terhadap kaporit teknis sebagai standar
- Perbandingan kadar masing-masing tiga jenis tapioka bermerek rata-rata ketiganya sama

(Kode Rb, T dan G) yaitu 0,49 mg/L sedangkan yang tidak bermerek (Cl) dari pasar Ujungberung sumber pabrik Lampung, dan (Ct) pasar Kiaracondong sumber pabrik Tasikmalaya rata-rata keduanya sama 0,49 mg/L sedangkan (Cb) dari pasar Cicadas produsen Bandung 0,99 mg/L

- Kadar klorin keseluruhan sampel tapioka bermerek meskipun lebih kecil dari yang tidak bermerek, kesemuanya tidak memenuhi syarat mengacu pada peraturan BPOM (dilarang keras), PERMENKES (dilarang keras) dan FDA (0,82% natrium hipoklorit atau 0,36% kalsium hipoklorit)

5. Daftar Acuan

1. Adiwisastro, A. 1989. Sumber Bahaya Serta Penanggulangan Keracunan.
2. Angkasa, Bandung
3. Anonim. 1999. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 1168/Menkes/Per/X/1999 tentang perubahan atas Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 772/Menkes/Per/1988 tentang Bahan Tambahan Makanan
4. Asra, A. 2017. Uji Kualitatif Klorin pada Beras Putih yang Dijual di Pasar Anduonohu Kota Kendari. Kendari: Politeknik Kesehatan Kendari.
5. BPOM. 2019. "Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Tentang Bahan Tambahan Pangan." Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia 110.
6. BPOM. 2019. "Peraturan Badan POM No 28 Tahun 2019 Tentang Bahan Penolong Dalam Pengolahan Pangan."
7. Cahyadi, W., 2012. Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. PT. Bumi Aksara. Jakarta
8. Darwindra, Harisdianto. 2010. Spektrofotometri. <http://harisdianto.files.wordpress.com/2010/01/spektrofotometri1.pdf>. Diakses pada tanggal 14 Maret
9. Direktorat Pengolahan Hasil Pertanian Departemen Pertanian Republik Indonesia, 2009. Tentang Rencana Strategis Kementerian Pertanian
10. http://www.pertanian.go.id/file/RENSTRA_2015-2019.pdf
11. Hartini, and Asrina Pertiwi. 2016. "Penentuan Kadar Klorin (Cl₂) Pada Tepung Terigu Yang Dijual Di Pasar Kodim Kota Pekanbaru Dengan Metode Spektrofotometri." Jurnal Sains Dan Teknologi Laboratorium Medik 1(1):29–35.