



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA FAKULTAS FARMASI DAN SAINS

Islamic Center, Jl. Delima II/IV Klender, Jakarta Timur 13460 Telp. (021) 8611070, Fax. (021) 86603233

www.uhamka.ac.id, www.ffs.uhamka.ac.id, Email: ffs@uhamka.ac.id

S U R A T T U G A S NOMOR: 202 /FFS/LL/2025

Pimpinan Fakultas Farmasi dan Sains, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka dengan ini memberi tugas kepada :

- Nama : **1. Dra. Fitriani, M.Si.**
2. Dr. Wahyu Hidayati, M.Biomed.
- Jabatan : Dosen FFS UHAMKA
- Alamat : Islamic Center Jl. Delima Raya II/ IV, Perumnas Klender – Jakarta Timur
- Tugas : Penelitian dan Publikasi "**Uji kualitatif dan kuantitatif klorin pada tepung terigu menggunakan metode spektrofotometer UV-VIS**".
- Waktu : Semester GENAP TA. 2024/2025
- Lain-lain : Setelah melaksanakan tugas agar memberikan laporan kepada Dekan atau kepada pemberi tugas.

Demikian surat tugas ini diberikan untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya sebagai amanah dan ibadah kepada Allah Subhanahu Wata`ala

Jakarta, 05 Maret 2025

Dekan

Dr. drc. Supandi, M.Si.



LAPORAN PENELITIAN MANDIRI



Uhamka
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

**UJI KUALITATIF DAN KUANTITATIF KLORIN PADA TEPUNG TERIGU
MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETER UV-VIS**

Oleh :

Dra. Fitriani, M. Si. (Ketua)
Dr. Wahyu Hidayati, S. Si., M. Biomed. (Anggota)
Shiva Deviana (Anggota)

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

PENELITIAN MANDIRI

Judul Penelitian : UJI KUALITATIF DAN KUANTITATIF KLORIN PADA TEPUNG TERIGU MENGGUNAKA METODE SPEKTROFOTOMETER UV-VIS

Ketua Peneliti : Dra. Fitriani, M.Si

Anggota Peneliti (Dosen) : Dr. Wahyu Hidayati, S. Si., M. Biomed.

Anggota Peneliti (Mahasiswa) : Shiva Deviana

a. Fakultas/Program Studi : FFS/Farmasi
b. Hp : 08119889945
c. Email : fitriani_ffs@uhamka.ac.id
d. Waktu Penelitian : Enam bulan
e. Luaran Penelitian : Laporan
f. Biaya : Rp. 2 juta

Jakarta, Juli 2025

Mengetahui,

Ketua Program Studi Farmasi

Peneliti

Dr.apt. Elly Wardani, M.Farm
NIDN. 0322098405

Dra. Fitriani, M.Si
NIDN.0027026401

Menyetujui,

Dekan Fakultas Farmasi dan Sains

Ketua Lemlitbang UHAMKA



Dr.apt. Supandi, M.Si
NIDN. 0319067801



Prof. Heri Mulyono, M.Pd., Ph.D
NIDN. 0305108003

ABSTRAK

UJI KUALITATIF DAN KUANTITATIF KLORIN PADA TEPUNG TERIGU MENGGUNAKA METODE SPEKTROFOTOMETER UV-VIS

Penggunaan pemutih pada tepung terigu umumnya berasal dari bahan kimia yaitu senyawa klorin dan benzoil peroksida, kedua senyawa ini sering digunakan sebagai pemutih terutama pada tepung terigu yang tidak bermerk. Peraturan BPOM No. 28 tahun 2019 tentang Bahan Penolong dalam Pengolahan Makanan, bahwa batas maksimal residu klorin dalam pangan sebanyak 1 mg/kg. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan senyawa klorin secara kualitatif dan kuantitatif yang terkandung dalam tepung terigu. Analisa kualitatif menggunakan reagen DPD (*N,N Diethyl-p- phenylenediamine*) berupa perubahan warna menjadi merah muda menandakan positif mengandung klorin, dari 9 sampel ada 7 yang positif mengandung klorin. Uji kuantitatif terhadap sampel yang positif mengandung klorin ada yang melebihi ambang batas 1 mg/kg yaitu dengan kadar tertinggi 9,44 mg/kg yang berasal dari Sampel A2

Kata Kunci : Klorin, Tepung Terigu, Spektrofotometri UV-Vis

LATAR BELAKANG

Tepung Terigu adalah bahan pokok yang digunakan dalam berbagai resep makanan dan kue, contoh produk makanan yang berbahan dasar tepung terigu adalah mie, roti, pasta, biskuit dan berbagai jenis kue. Tepung terigu yang dijual di pasaran umumnya berwarna putih, tetapi ada perbedaan warna antara tepung terigu yang diputihkan menggunakan bahan pemutih dengan yang tidak diputihkan. Tepung yang baru digiling berwarna kekuningan, untuk mendapatkan tepung yang bewarna putih umumnya menggunakan bahan kimia seperti benzoil peroksida, nitrogen dioksida, atau klorin.

Klorin digunakan sebagai zat pemutih dalam beberapa jenis makanan salah satunya pemutih tepung terigu sehingga tepung terigu memiliki warna yang putih bersih agar memiliki tampilan yang menarik.

Menurut Permenkes No. 472/Menkes/Per/V/1996 (Depkes 1996) menyatakan bahwa klorin termasuk kedalam bahan berbahaya dan beracun yang dapat menyebabkan iritasi. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 033 tahun 2012, Klorin tidak tercantum dalam Bahan Tambahan pangan. Klorin tidak tercatat sebagai bahan tambahan pangan dalam kelompok pemutih dan pematang tepung. Melainkan peraturan penggunaan klorin pada makanan diperbarui pada Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 28 tahun 2019 (BPOM, 2019) yang memiliki batas maksimal penggunaannya 1 mg/kg.

Klorin mempunyai efek samping mampu menggerus lambung sehingga mengakibatkan lambung akan rentan terhadap penyakit gastritis (Aminah 2019). Klorin tidak dapat digunakan dalam jumlah yang berlebih dapat menimbulkan efek toksik jika digunakan dalam jangka waktu yang Panjang, dampak kesehatan yang ditimbulkan tidak terjadi pada waktu yang singkat melainkan akan muncul dalam waktu 15-20 tahun mendatang (Novitasari et al. 2020)

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah Pipet tetes, kertas saring, corong, pipet ukur, batang pengaduk, timbangan analitik PA 224 Ohaus, glass ukur, pipet volume, Labu ukur, SpektrofotometerUv-Vis-1900, Mikropipet. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tepung terigu yang didapat di pasar Bekasi khususnya tepung

terigu yang dicurigai, kaporit, aqua bebas klorin, Reagen *N,N Diethyl-p-phenylenediamine* (DPD), Buffer Fosfat.

Prosedur Kerja

a. Pengambilan Sampel

Pengambilan Sampel yang digunakan untuk analisa kandungan klorin menggunakan metode *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel yang didasari dengan pertimbangan peneliti mengenai sampel yang sesuai dari suatu populasi tertentu. Pemilihan tepung terigu sebagai sampel yang memiliki kriteria yaitu tepung terigu yang dicurigai berwarna putih mencolok

b. Persiapan Sampel

Sampel di timbang 10 gram dan di masukan ke dalam beaker glass, tambahkan aqua bebas klorin sebanyak 50 ml didapatkan volume total sebesar 60 ml (Sudah dilakukan pengukuran menggunakan gelas ukur lalu dihomogenkan setelah itu disaring menggunakan kertas saring. Diambil Filtrat untuk dijadikan bahan pemeriksaan (Wongkar, I.Y., Abidjulu, J. dan Wehantouw 2014)

c. Analisa Kualitatif Sampel Uji

Analisa ini dengan menggunakan reaksi warna dengan mengambil 10 ml filtrat sampel yang telah dilakukan penyaringan lalu masukan reagen *N,N Diethyl-p-phenylenediamine* (DPD) lalu di homogenkan setelah homogen diamkan 1 menit untuk melihat perubahan warna menjadi merah muda (Feladita and Purnama 2017)

d. Analisa Kuantitatif Sampel Uji

Analisa kuantitatif menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dengan penentuan panjang gelombang maksimum, *operating time*, kurva kalibrasi, penetapan kadar.

e. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Penentuan panjang gelombang maksimum menggunakan pengukuran alat spektrofotometer UV-Vis. Dibuat larutan baku klorin 100 ppm yang dibuat dengan cara timbang 10 mg kaporit masukkan kedalam labu ukur 100 mL kemudian tambahkan aqua bebas klorin sampai tanda batas, kemudian dibuat pengenceran dengan konsentrasi 10 ppm dengan cara mengambil larutan dari larutan baku sebanyak 1 ml masukkan kedalam labu ukur 10 ml tambahkan buffer fosfat 0,5 ml

dan reagen DPD (*N,N Diethyl-p-phenylenediamine*) dan ad dengan aqua bebas klorin sampai tanda batas. Ukurserapan pada panjang gelombang 490-530 nm (Feladita and Purnama 2017)

f. Operating time

Operating time diukur dengan menggunakan konsentrasi 10 ppm yang dibuat dengan larutan baku 100 ppm dibuat dengan cara menimbang 10 mg kaporit masukan kedalam labu ukur 100 ml ad kan dengan aqua bebas klorin sampai tanda batas lalu ambil 1 ml dari larutan baku masukan kedalam labu 10 ml tambahkan larutan buffer fosfat 0,5 ml dan reagen DPD (*N,N Diethyl-p-phenylenediamine*) ad kan dengan aqua bebas klorin sampai tanda batas lalu baca menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 511 nm dengan waktu 60 menit.

g. Pembuatan kurva kalibrasi

Pembuatan kurva kalibrasi menggunakan 5 konsentrasi (3 ppm, 5 ppm, 7 ppm, 9 ppm, 11 ppm) (Lihat pada lampiran 14) ditambahkan buffer fosfat 0,5 ml dan reagen DPD (*N,N Diethyl-p-phenylenediamine*) ad kan menggunakan aqua bebas klorin sampai tanda batas 10 ml. ukur kurva kalibrasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis lalu hitung menggunakan rumus persamaan regresi linier ($y = bx + a$)

h. Penetapan kadar klorin

Ambil 10 ml filtrat pada masing-masing sampel uji masukan kedalam tabung reaksi tambahkan larutan buffer fosfat 0,5 ml lalu masukan reagen DPD (*N,N Diethyl-p-phenylenediamine*). volume larutan total yang diperoleh yaitu 10,6 ml, inkubasi selama 16-20 menit agar larutan stabil kemudian ukur kadar sampel menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

B. Analisis Data

Analisa yang digunakan dibuat deskriptif disertai dengan suatu tabel, narasi, dan pembahasan serta diambil dari kesimpulan dari hasil yang telah diuji. Setelah itu hasil pemeriksaan dibandingkan dengan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan No. 28 tahun 2019 tentang bahan penolong dalam pengolahan pangan. Peraturan tersebut menyatakan bahwa klorin dapat digunakan pada batas maksimal residu 1 mg/kg.

HASIL DAN PEMBAHASAN

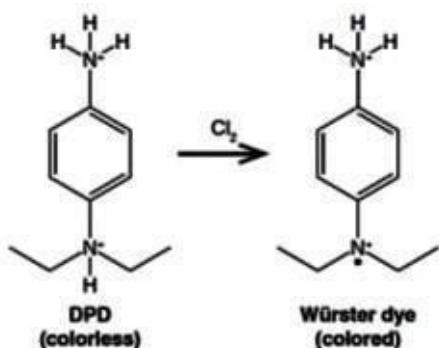
1. Uji Kualitatif

Tabel 1. Uji Kualitatif pada sampel Tepung Terigu

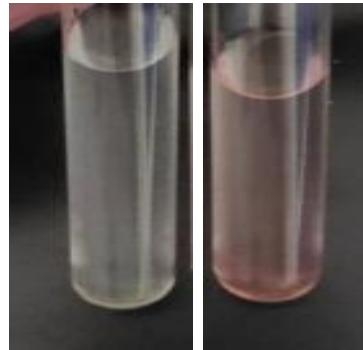
No	Sampel	Kode	Hasil uji kualitatif	Keterangan
1.	Tepung Terigu	A1	Positif	Merah muda
		A2	Positif	Merah muda
		A3	Negatif	Bening
		A4	Positif	Merah muda
		A5	Positif	Merah muda
		A6	Negatif	Bening
		A7	Positif	Merah muda
		A8	Positif	Merah muda
		A9	Positif	Merah muda

Hasil uji kualitatif menggunakan reagen DPD (*N,N Diethyl-p- phenylenediamine*) didapatkan dari 9 sampel tepung terigu 2 negatif atau tidak ada perubahan warna menjadi merah muda yaitu pada tepung terigu dengan kode A3, A6. Sampel yang positif ada 7 yang di tandai dengan terjadi perubahan warna menjadi merah muda yaitu pada sampel dengan kode A1, A2, A4, A5, A7, A8, A9.

Warna merah muda yang terbentuk merupakan hasil reaksi antara reagen DPD (*N,N Diethyl-p-*



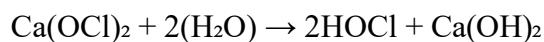
phenylenediamine) dengan klorin akan menghasilkan warna merah muda .



Gambar 1.Kontrol Positif dan Negatif Uji Reaksi Warna

2. Uji Kuantitatif

Uji kuantitatif klorin yaitu untuk mengetahui kadar klorin yang terdapat pada tepung menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Sampel yang digunakan pada uji kuantitatif ini yaitu 7 sampel yang positif mengandung klorin. Pada uji kuantitatif dilakukan pengujian panjang gelombang maksimum, kurva kalibrasi dan penetapan kadar. Uji ini menggunakan larutan baku kaporit dimana Reaksi yang terbentuk pada kaporit yaitu:



Asam hipoklorit dalam air akan berdisosiasi (Said 2018), seperti persamaan berikut :

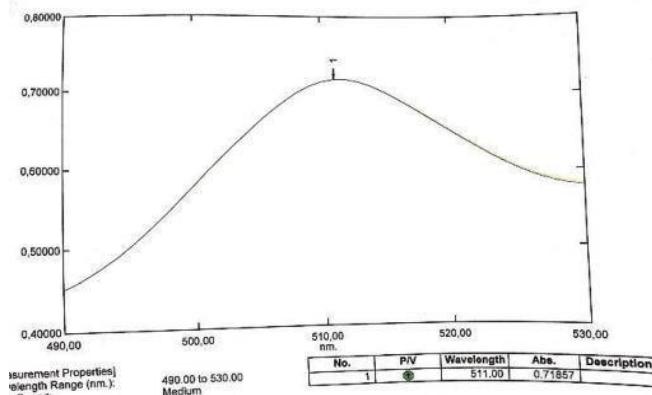


Ion hipoklorit yang terbentuk (OCl^-) merupakan suatu oksidator kuat yang bekerja pada pigmen karotenoid yaitu pigmen yang kuning yang terdapat pada gandum. Pada pigmen karotenoid termasuk kedalam fraksi lipid sehingga ion hipoklorit dapat menurunkan pigmen karotenoid sehingga dapat membuat tepung terlihat lebih putih (Bosmans et al. 2019).

a. Panjang gelombang maksimum

Penentuan panjang gelombang tersebut didapat dari larutan stok atau larutan baku sebanyak 100 ppm yang dibuat dengan cara melarutkan 10 mg kaporit Ca(OCl)_2 dalam labu ukur 100 ml maka akan terbentuk larutan dengan konsentrasi 100 ppm lalu diencerkan menjadi 10 ppm dengan cara dipipet sebanyak 1 ml dimasukan kedalam labu 10 ml tambahkan buffer fosfat 0,5 ml dan reagen DPD lalu di tepatkan dengan aqua bebas klorin sampai tanda batas. Penambahan larutan buffer bertujuan untuk menjaga agar pH dalam larutan stabil, setelah ditambahkan larutan

buffer lalu masukan reagen DPD fungsi dari penambahan reagen ini yaitu karena larutan akan di uji menggunakan spektrofotometer UV-Vis sehingga harus memiliki gugus kromofor. Gugus kromofor adalah suatu gugus yang dapat memberikan serapan pada daerah cahaya tampak oleh karena itu diberikannya reagen DPD. Gugus kromofor tersebut ditandai dengan adanya perubahan warna pada larutan baku yang telah dibuat. Nilai panjang gelombang didapat dari nilai tertinggi dari data serapan. Dilakukannya penentuan nilai serapan gelombang maksimum sehingga dalam uji kuantitatif akan didapatkan nilai yang maksimal. Pada penelitian sebelumnya panjang gelombang maksimum klorin yang optimal terdapat pada range 490-530 nm. Pada penelitian ini didapatkan panjang gelombang maksimum yang didapat yaitu 511,00 nm.



Gambar 2.Panjang gelombang maksimum klorin

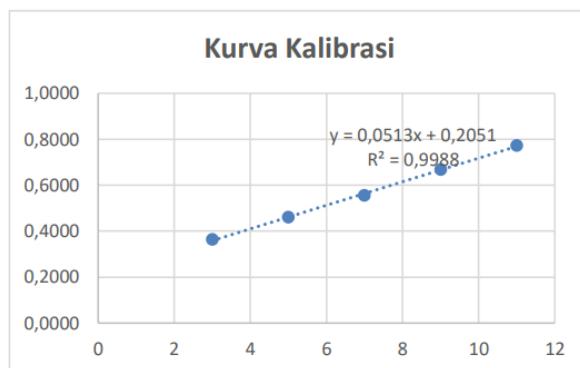
b. Operating Time

Pada *operating time* menggunakan konsentrasi 10 ppm yang di buat dengan cara mengambil 1 ml dari larutan baku 100 ppm lalu masukan kedalam labu ukur 10 ml tambahkan larutan dapar fosfat 0,5 ml dan reagen DPD lalu tambahkan air bebas klorin hingga tanda batas 10 ml, hasil dari *operating time* yaitu larutan stabil pada menit 16-20 dan di ukur pada panjang gelombang 511,00 didapatkan hasil bahwa larutan stabil pada menit 16-20 menit (Lihat pada lampiran 11)

c. Kurva kalibrasi

Kurva kalibrasi yaitu metode statistik digunakan untuk mengetahui perbandingan antara kadar analit dengan respon alat instrumen yang digunakan. hubungan nilai absorbansi dengan konsentrasi, absorbansi dari analit dan konsentrasi dari analit

(Lusiana, 2012). Untuk mendapatkan nilai kurva kalibrasi dibuat larutan standar terlebih dahulu dengan pengenceran larutan standar yang dibuat 5 konsentrasi Kurva kalibrasi yaitu 3 ppm, 5 ppm, 7 ppm, 9 ppm, 11 ppm. Dalam 5 konsentrasi tersebut yang dibuat dengan 5 labu ukur yang berbeda, dibuat dengan cara pipet masing-masing sebanyak 0,3 ml, 0,5 ml, 0,7 ml, 0,9 ml, dan 1,1 ml dari larutan 100 ppm masukan masing-masing larutan kedalam labu ukur 10 ml masukan buffer fosfat 0,5 ml dan reagen DPD (*N,N Diethyl-p-phenylenediamine*) tambahkan aqua bebas klorin sampai tanda batas. Setelah pembuatan 5 konsentrasi lalu masing-masing larutan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis didapatkan hasil (Lihat lampiran 9) didapatkan persamaan garis yaitu $y = 0,0513x + 0,2051$ dengan koefisien kolerasi (r) 0,9988.



Gambar 3. kurva kalibrasi klorin

Nilai yang dihasilkan pada koefisien kolerasi (r) jika mendekati 1 maka adanya peningkatan antara nilai absorbansi analit berbanding signifikan dengan meningkatnya konsentrasinya. Berdasarkan kurva kalibrasi hubungan linier koefisien kolerasi (r) ditandai dengan persamaan garis regresi linier $y = bx + a$. Pengendalian data hasil analisis untuk memastikan analisis berada pada batas kendali secara statistik. Pengendalian mutu pada SNI dengan nilai koefisien kolerasi (r) $\geq 0,995$ (Lusiana 2012). Hasil yang didapat memenuhi persyaratan berdasarkan kurva kalibrasi yang didapat dan nilai koefisiensi kolerasi (r).

d. Penetapan kadar

Penetapan kadar klorin pada tepung terigu yang beredar di Pasar Bekasi yaitu pada Pasar Baru Bekasi. Pada pengukuran uji kuantitatif ini menggunakan 7 sampel tepung terigu yang positif atau berubah warna menjadi merah muda. Penetapan kadar tersebut dilakukan dengan cara mengambil 10 gram tepung terigu

dilarutkan dalam 50 ml air bebas klorin lalu disaring menggunakan kertas saring agar zat pengotor tidak bercampur dengan filtrat yang akan dihasilkan. Filtrat tepung terigu yang didapatkan diambil 10 ml dengan menambahkan larutan buffer fosfat danditambahkan reagen DPD (*N,N Diethyl-p-phenylenediamine*) sehingga menimbulkan warna magenta jika sampel tersebut positif mengandung klorin kemudian inkubasi dengan waktu 16-20 menit lalu diuji pada spektrofotometer UV-Vis didapatkan hasil rata-rata sampel dan kadar klorin dalam tepung terigu sebagai berikut:

Tabel 2. Uji Kuantitatif pada sampel Tepung Terigu

Kode Sampel	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)	Kadar Sampel (mg/kg)	Rata-rata Kadar Sampel(mg/kg)	Standar Deviasi
A1	0,2433	0,7387	4,69		
	0,2465	0,8070	5,13	5,14	0,257
	0,2502	0,8781	5,59		
A2	0,2812	1,4834	9,43		
	0,2807	1,4736	9,37	9,44	0,032
	0,2811	1,4814	9,42		
A4	0,2500	0,8752	5,57		
	0,2466	0,0485	5,14	5,13	0,440
	0,243	0,7387	4,69		
A5	0,2472	0,8206	5,22		
	0,2530	0,9337	5,94	6,31	1,309
	0,2677	1,2203	7,76		
A7	0,2575	1,0214	6,49		
	0,2465	0,8070	5,13	6,37	1,189
	0,265	1,1797	7,50		
A8	0,2522	0,9181	5,84		
	0,2527	0,9278	5,90	5,86	0,035
	0,2522	0,9181	5,86		
A9	0,2807	1,4736	9,37		
	0,2773	1,4074	8,95	9,16	0,210
	0,2789	1,4385	9,15		

Menurut Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan No. 28 tahun 2019 tentang bahan penolong dalam pengolahan makanan, yang menyatakan bahwa klorin termasuk kedalam bahan penolong golongan bahan pemucat, pencuci, dan/atau pengelupas kulit yang diizinkan yaitu pada batas maksimal 1 mg/kg. Menurut Standar Nasional Republik Indonesia, tepung terigu sebagai bahan makanan dengan nomor SNI 3751:2009 bahwa klorin tidak termasuk ke dalamnya. Dari hasil penetapan kadar yang telah dilakukan dengan 3 kali pembacaan larutan yang berbeda (*triplo*) menghasilkan data absorbansi dari sampel yang diujii lalu dihitung menggunakan persamaan regresi linier $y = 0,0513x + 0,2051$. Dihitung rata-rata absorbansinya. Pada sampel yang telah di uji menggunakan spektrofotometer UV-Vis yang positif mengandung klorin pada uji kuantitatif tepung terigu yaitu didapatkan pada sampel dengan kode A2 mempunyai kadar tertinggi yaitu 9,44 mg/kg kadar terendah yang didapatkan 5,13 mg/kg pada kode sampel A4. Pada 7 sampel pada uji kuantitatif melewati batas aman yang telah ditentukan oleh peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan yaitu sebanyak 1 mg/kg.

KESIMPULAN

Hasil uji kualitatif menunjukkan bahwa dari 9 sampel tepung terigu yang dijual di pasar Bekasi terdapat 7 sampel yang mengandung klorin.

1. Pada uji kualitatif dilakukan uji warna menggunakan reagen DPD (*N,N Diethyl-p-phenylenediamine*) didapatkan tujuh sampel dari sembilan sampel berubah warna menjadi warna magenta atau merah muda sehingga dinyatakan positif terdapat klorin di dalam tepung terigu yang di uji
2. Hasil uji kuantitatif menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada 7 sampel tepung terigu yang positif mengandung klorin didapatkan sampel dengan kode A2 memiliki kadar tertinggi yaitu 9,44 mg/kg sehingga melebihi ambang batas yang telah ditetapkan pada Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan No. 28 tahun 2019 tentang bahan penolong dalam pengolahan makanan yaitu batas maksimal residu tidak lebih dari 1 mg/kg.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, Siti. 2019. “Analisis Kandungan Klorin Pada Beras Yang Beredar Di Pasar Tradisional Makassar Dengan Metode Argentometri Volhard.” 0–2.
- Apriani, and Reni Latifani. 2020. “Identifikasi Klorin Pada Tepung Terigu (Ber Merek Dan Tidak Ber Merek) Dan Tepung Beras (Ber Merek).” *Jurnal Health Sains* 1(6):360–65.
- Azrai, Muhammad, Nining Nurini Andayani, and A. Haris Talanca. 2013. “Asal Usul Dan Taksonomi Tanaman Gandum.” Balai Penelitian Tanaman Serealia 41–50.
- Bosmans, Geertrui M., Louis J. Peene, Ingrid Van Haesendonck, Kristof Brijs, and Jan A. Delcour. 2019. “Impact of Chlorine Treatment on Properties of Wheat Flour and Its Components in the Presence of Sucrose.” *Food Chemistry* 274(March 2018):434–43.
- BPOM. 2019. “Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Tentang Bahan Tambahan Pangan.” Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia 1–10.
- BPOM. 2019. “Peraturan Badan POM No 28 Tahun 2019 Tentang Bahan Penolong Dalam Pengolahan Pangan.”
- Dekkes. 1996. “Peraturan Menteri Kesehatan RI No.472/Menkes/Per/V/1996.

- Pengamanan Bahan Berbahaya Bagi Kesehatan.” (472).
- Dewi Rosita dkk. 2016. “Analisis Kandungan Klorin.” 2:88–94.
- Feladita, Niken, and Robby Candra Purnama. 2017. “Penetapan Kadar Klorin Total Pada Pembalut Wanita Yang Beredar Di Supermarket Teluk Betung Bandar Lampung Dengan Metode Spektrofotometri Ultraviolet-Visibel.” *Jurnal Analisis Farmasi* 2(1):173–80.
- Hartini, and Asrina Pertiwi. 2016. “Penentuan Kadar Klorin (Cl₂) Pada Tepung Terigu Yang Dijual Di Pasar Kodim Kota Pekanbaru Dengan Metode Sprektrofotometri.” *Jurnal Sains Dan Teknologi Laboratorium Medik* 1(1):29–35.
- Irawan, Anom. 2019. “Kalibrasi Spektrofotometer Sebagai Penjaminan Mutu Hasil Pengukuran Dalam Kegiatan Penelitian Dan Pengujian.” *Indonesian Journal of Laboratory* 1:1
- Novitasari, Anik Eko, Melina Hosnol Khotimah, Akademi Analis, Kesehatan Delima, and Husada Gresik. 2020. “Penurunan Kadar Klorin Pada Tahu Putih Di Daerah Pasar Gresik Menggunakan Asam Askorbat.” *Jurnal Sains* 10(19):9–15.
- Purwaningsih, Indah, and Supriyanto Supriyanto. 2017. “Pengaruh Jumlah Pencucian Beras Dengan Kadar Klorin.” *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa* 1(1):89.
- Suhartati, Tati. 2017. “Dasar - Dasar Spektrofotometri Uv-Vis Dan Spektrometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik.” Bandar Lampung: CV. Anugrah Utama Raharja.