

Identifikasi Klorin Pada Beras Lokal Di Kota Banjarmasin Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis

Identification of Chlorine in Local Rice in Banjarmasin City Using UV-Vis Spectrophotometry

Ika Raina Putri^{1*}, Didik Rio Pambudi¹, Hafiz Ramadhan¹, Putri Indah Sayakti¹, Dyera Forestryana¹

¹Fakultas Farmasi, Universitas Borneo Lestari, Banjarbaru, Indonesia

ABSTRAK

Klorin biasanya digunakan pada beras sebagai anti jamur dan pemutih, berdasarkan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan (PBPOM) tentang natrium hipoklorit, residu yang diizinkan penggunaannya maksimal 1 mg/kg sebagai klorin. Bahaya pemakaian secara terus-menerus klorin yang tertelan dapat menimbulkan inflamasi pada pernapasan, iritasi membran mukosa perut dan dalam jangka panjang bisa menyebabkan kanker hati dan ginjal. Keamanan pangan dimana kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat sehingga aman untuk dikonsumsi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan dan kadar klorin pada beras lokal yang dijual di Kota Banjarmasin. Metode yang digunakan pada penelitian ini dilakukan uji secara kualitatif (reaksi warna) dan kuantitatif (Spektrofotometri UV-Vis). Hasil uji reaksi warna dari 4 sampel tidak ada sampel yang mengandung klorin dan 1 positif dari 5 sampel menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis dengan kadar 53,18 mg/kg. Sehingga dapat disimpulkan kadar klorin pada salah satu sampel melebihi batas yang ditetapkan oleh PBPOM.

Kata Kunci: Klorin, Beras Lokal, Spektrofotometri UV-Vis, Banjarmasin

ABSTRACT

Chlorine is commonly used in rice as an antifungal and bleach, based on the Regulation of the Food and Drug Supervisory Agency (PBPOM) regarding sodium hypochlorite, the maximum permitted residue is 1 mg/kg as chlorine. The danger of continuous use of swallowed chlorine can cause respiratory inflammation, irritation of the stomach mucous membrane and in the long term can cause liver and kidney cancer. Food safety is where the conditions and efforts needed to prevent the possibility of biological, chemical, and other contamination that can interfere with, harm, and endanger human health and does not conflict with religion, beliefs, and culture of the community so that it is safe for consumption. This study aims to determine the content and levels of chlorine in local rice sold in Banjarmasin City. The method used in this study was a qualitative test (color reaction) and quantitative (UV-Vis Spectrophotometry). The results of the color reaction test from 4 samples showed no samples containing chlorine and 1 positive out of 5 samples using the UV-Vis Spectrophotometry method with a level of 53.18 mg/kg. It can be concluded that the chlorine level in one of the samples exceeds the limit set by PBPOM.

Keywords: Chlorine, Local Rice, UV-Vis Spectrophotometry, Banjarmasin

*Penulis Korespondensi

Email: rainaputriraina@gmail.com

Informasi Artikel

Diterima: 18 Juni 2026; Direvisi: 20 Juni 2026;
Disetujui: 30 Juni 2026; Tersedia online: 30 Juni 2026

PENDAHULUAN

Beras merupakan makanan pokok yang tersebar hampir di 16 negara padat penduduk atau lebih dari separuh penduduk dunia. Keamanan makanan merupakan salah satu masalah yang harus mendapatkan perhatian terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Masih rendahnya pengetahuan, keterampilan serta tanggung jawab daripada produsen dan distributor pangan terhadap mutu serta keamanan makanan menyebabkan penyalahgunaan zat kimia untuk makanan. Penggunaan klorin dalam produksi beras melalui penggilingan memungkinkan dilakukan untuk tujuan pemutihan dan pengilapan permukaan (Sammulia dkk, 2020).

Berdasarkan BPOM No. 28 Tahun 2019 tentang bahan penolong dalam pengolahan pangan, dimana natrium hipoklorit (sodium hypochlorite) termasuk dalam bahan penolong golongan bahan pemucat, pencuci dan pengelupas kulit yang diizinkan penggunaannya dengan batas maksimal residu 1 mg/kg sebagai klorin. Keamanan pangan dalam PP No. 86 tahun 2019 dimana kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat sehingga aman untuk dikonsumsi.

Dampak dari beras yang mengandung klorin tidak terjadi sekarang. Bahaya untuk kesehatan baru akan muncul 15 hingga 20 tahun mendatang, jika mengkonsumsinya secara terus-menerus (Yude, 2016). Klorin yang tertelan dapat menimbulkan nyeri dan inflamasi pada mulut, kerongkongan, lambung, dan perut. Serta iritasi membran mukosa perut dan pernapasan serta dalam jangka panjang bisa menyebabkan kanker hati dan ginjal (Aminah, 2019).

Berdasarkan penelitian dari Apriani dan Latifah (2020) tentang penetapan kadar klorin menggunakan Spektrofotometer UV-Vis, dari 10 sampel dinyatakan mengandung klorin dengan kadar tertinggi 42,44 ppm, maka peneliti tertarik untuk meneliti tentang Identifikasi Klorin Pada Beras Lokal Di Kota Banjarmasin Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis". Jenis beras lokal di Kota Banjarmasin secara garis besar yaitu Mayang, Pandak, Siam dan Unus. Alat Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah Spektrofotometer UV-Vis karena dapat menganalisa senyawa organik/anorganik, sensitifitasnya tinggi, selektivitasnya bagus, ketelitiannya baik serta kinerjanya cepat dan daerah pembacaannya otomatis (Kurniawan, 2013).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif karena bertujuan untuk mendeskripsikan atau menguraikan suatu keadaan sampel dalam suatu populasi (Notoatmodjo, 2012). Pendekatan kuantitatif yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat numerik atau statistik (Sugiyono, 2012). Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan serta mengetahui kadar klorin yang terkandung pada

beras lokal di Kota Banjarmasin sesuai atau tidak dengan PBPM No. 28 Tahun 2019 tentang batas maksimum residu bahan penolong dalam pengolahan pangan.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah Spektrofotometer UV-Vis (*PG-Instrument T80*®), kuvet kuarsa (*Quart Cell*®), kertas saring (*Quart Cell*®), labu ukur (*Pyrex*®), beker gelas (*Pyrex*®), erlenmeyer (*Pyrex*®), pipet tetes, pipet volume (*Pyrex*®), pipet ukur (*Pyrex*®), tabung reaksi (*Pyrex*®), batang pengaduk (*Pyrex*®) dan timbangan digital (*SF-400*®).

Bahan yang digunakan adalah sampel beras lokal (Mayang, Pandak, Siam dan Unus) dan beras berizin Lopojo teknis, Kaporit ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$) teknis, Amilum ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) teknis, Kalium Iodida (KI) pa, O-Toluidine ($\text{C}_7\text{H}_9\text{N}$) pa dan Aquadest (H_2O) teknis.

Prosedur Penelitian

Uji Secara Kualitatif

1. Pembuatan Larutan Amilum 1%

Timbang 0,5 g amilum ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), masukan kedalam erlenmeyer, tambahkan 50 ml aquadest. Panaskan larutan di atas penangas air agar homogen, dinginkan, masukkan kedalam labu ukur, tambahkan aquadest hingga batas 50 ml dan homogenkan (Asra, 2017).

2. Pembuatan Larutan Kalium Iodida 10%

Timbang 5 g kalium iodida (KI), masukkan kedalam erlenmeyer, tambahkan 50 ml aquadest. Masukan kedalam labu ukur, bila perlu tambahkan aquadest hingga batas 50 ml dan homogenkan (Asra, 2017).

3. Pengujian Reaksi Warna

Larutkan 10 g dari masing-masing dari empat sampel beras lokal dengan 50 ml aquadest, masukkan kedalam erlenmeyer dan kocok. Saring air dari setiap sampel beras dengan kertas saring ambil filtratnya sebanyak 3 ml dan masukkan ke dalam tabung reaksi. tambahkan masing-masing 3-5 tetes larutan kalium iodida (KI) 10% dan larutan amilum ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 1%, apabila warna larutan dari setiap sampel beras berubah menjadi warna biru, maka sampel beras dinyatakan positif mengandung klorin (Asra, 2017).

Uji Secara Kuantitatif

1. Pembuatan Larutan O-Toluidine 1%

Dipipet 1 ml larutan O-Toluidine ($\text{C}_7\text{H}_9\text{N}$), kemudian dimasukkan kedalam labu ukur, ditambahkan aquadest hingga batas 100 ml dan dihomogenkan (Anuraga, 2016).

2. Pembuatan Larutan Induk Klorin 1000 ppm

Ditimbang 100 mg $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ (kaporit) yang dilarutkan dengan 10 ml aquadest, kemudian dimasukkan kedalam labu ukur dan menambahkan aquadest hingga batas 100 ml (Anuraga, 2016).

3. Pembuatan Larutan Stok Klorin 400 ppm

Dipipet 4 ml larutan induk klorin 1000 ppm, kemudian dimasukkan kedalam labu ukur dan ditambahkan aquadest hingga batas 10 ml (Anuraga, 2016).

4. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum

Dipipet 2 ml larutan stok klorin 400 ppm kemudian dimasukkan kedalam beker gelas, ditambahkan larutan o-toluidine 1% sebanyak 1 ml, dikocok dan didiamkan selama 30 menit. Larutan dimasukkan kedalam kuvet secukupnya, kemudian diukur absorbansinya dengan kisaran panjang gelombang 490-590 nm. Hasil absorbansi yang didapat dicatat serta dibuat kurva hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombang (Anuraga, 2016).

5. Penetapan Larutan Kurva Baku

Dipipet sebanyak 2; 2,5; 3; 3,5 dan 4 ml larutan induk klorin 1000 ppm yang dimasukkan kedalam labu ukur, kemudian ditambahkan aquadest hingga batas 10 ml dan dikocok. Sehingga didapatkan larutan kurva baku 200; 250; 300; 350 dan 400 ppm.

Setiap konsentrasi dipipet 2 ml, dimasukkan kedalam beker gelas, ditambahkan 1 ml larutan o-toluidine 1 %, dikocok dan didiamkan selama 30 menit. Dimasukan masing-masing larutan secukupnya kedalam kuvet, kemudian diukur absorbansinya dengan panjang gelombang 530 nm, dicatat hasilnya dan dibuat gambar kurva kalibrasi (Anuraga, 2016).

6. Penetapan Kadar Klorin Total Pada Sampel

Ditimbang 10 g dari setiap sampel beras lalu dimasukkan kedalam beker gelas, kemudian ditambahkan 50 ml aquadest dan dikocok. Disaring air dari setiap sampel beras dengan kertas saring serta diambil filtratnya 2 ml yang dimasukkan kedalam beker gelas, kemudian ditambahkan 1 ml larutan o-toluidine 1% dan didiamkan selama 30 menit. Setelah 30 menit setiap larutan sampel dimasukkan kedalam kuvet secukupnya.

Absorbansi diukur dengan panjang gelombang 530 nm, kemudian dicatat hasilnya dari setiap larutan sampel beras. Setiap pengukuran yang dilakukan dengan Spektrofotometer UV-Vis selalu menggunakan larutan blanko yaitu 2 ml aquadest yang ditambahkan 1 ml larutan o-toluidine 1 % yang dimasukkan kedalam beker gelas dan didiamkan selama 30 menit. Setelah 30 menit larutan blanko dimasukkan kedalam kuvet secukupnya (Anuraga, 2016).

Analisis Secara Kualitatif

Analisis data secara kualitatif dapat dilihat berdasarkan hasil larutan sampel yang menyatakan positif mengandung klorin apabila larutan sampel berubah warna menjadi berwarna biru.

Analisis Secara Kuantitatif

Analisis data secara kuantitatif untuk kadar klorin total dihitung menggunakan kurva kalibrasi dan persamaan regresi linier dengan rumus:

$$\text{Kadar Klorin (ppm)} : y = b x + a$$

Keterangan:

a = intersep

b = koefisien regresi (kemiringan)

x = konsentrasi sampel

y = absorbansi yang diperoleh

Rumus yang digunakan untuk menghitung kadar sampel yaitu:

$$\text{Kadar Sampel (ppm)} = \frac{X \left(\frac{mg}{mL} \right) \times FB (L) \times FP}{\text{Massa (kg)}}$$

Keterangan:

X = konsentrasi sampel

FP = faktor pengenceran

FB = faktor pembuatan

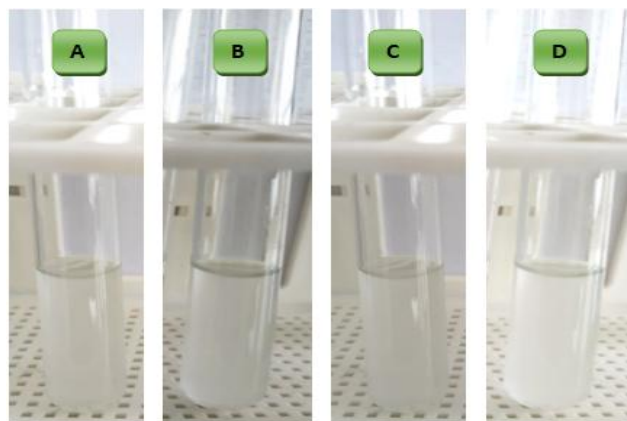
Massa = berat sampel

Kadar klorin yang ditemukan dalam larutan sampel dapat dibandingkan dengan standar kadar residu klorin sesuai Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan No. 28 Tahun 2019 yaitu maksimal batas residu 1 ppm sebagai klorin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Secara Kualitatif

Berdasarkan hasil pengujian 4 sampel yang dilakukan, tidak terdeteksi sampel mengandung klorin dengan melakukan 3 kali pengulangan dan hasilnya tetap sama seperti yang terlihat pada Gambar 1.

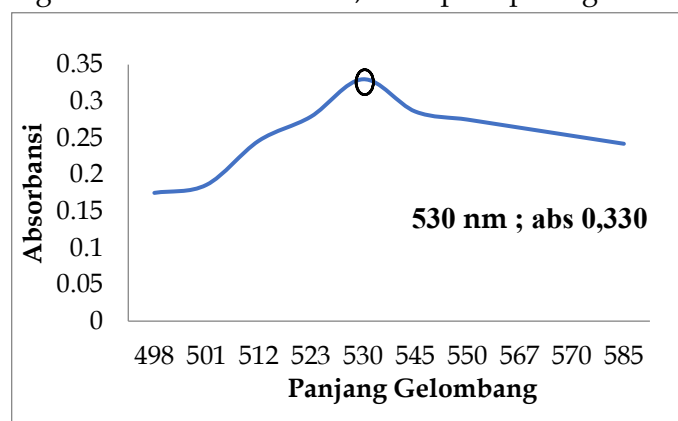


Gambar 1. Hasil Uji Sampel A-D Pada Reaksi Warna

Uji Secara Kuantitatif

Penetapan Panjang Gelombang Maksimum Klorin

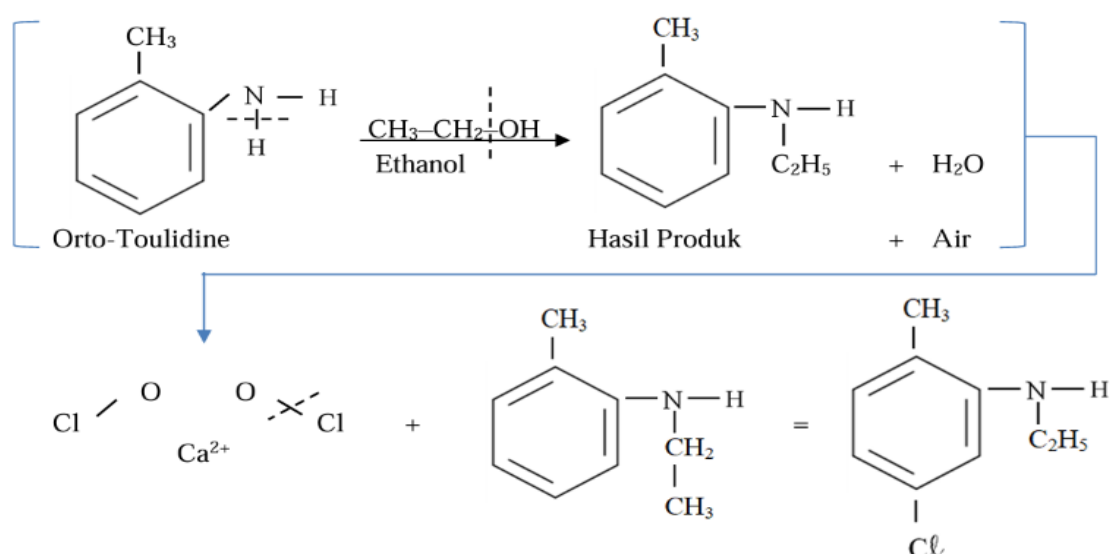
Panjang gelombang maksimum klorin yang didapatkan dalam penelitian ini adalah 530 nm dengan absorbansi sebesar 0,330 seperti pada grafik Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Panjang Gelombang Maksimum Klorin

Hasil dari penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yaitu 522 nm (Taufiq dan Jumadil, 2021). Kemungkinan karena bahan yang diidentifikasi adanya senyawa klorin dan pelarut yang berbeda, akan tetapi keduanya masih termasuk ke dalam ukuran serapan klorin pada panjang gelombang 490-530 nm (Feladita dan Purnama, 2017).

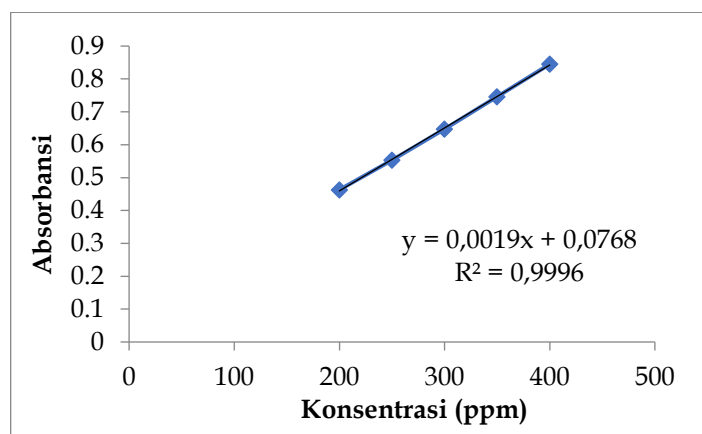
Pada penelitian ini pelarut larutan standar klorin 1000 ppm menggunakan aquadest dan pelarut larutan o-toluidine 1% menggunakan etanol. O-toluidine berfungsi sebagai pereaksi warna serta memiliki gugus kromofor, karena larutan klorin tidak berwarna dan tidak memiliki gugus kromofor. Menurut Islamiyah (2016) perlakuan ini sesuai dengan persyaratan sampel yang baik agar dapat dibaca serapannya. Reaksi kimia yang terjadi seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Reaksi Senyawa Kimia

Penentuan Kurva Baku

Penentuan kurva baku dilakukan dengan membuat larutan klorin pada berbagai konsentrasi yaitu 200, 250, 300, 350 dan 400 ppm, kemudian diukur serapannya pada Panjang gelombang 530 nm. Hasil grafik kurva baku seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Kurva Baku

Hasil pengukuran kurva kalibrasi didapatkan persamaan $y = bx + a$ dengan nilai $b = 0,0019$ dan nilai $a = 0,0768$ sehingga didapatkan $y = 0,0019x + 0,0768$ dengan nilai $R^2 = 0,9996$ dan nilai r yaitu $0,9998$. Persamaan tersebut memiliki koefisien (r) yang mendekati 1 (Rauf dkk, 2017).

Penetapan Kadar Sampel

Pada penelitian penetapan kadar, menggunakan 5 sampel beras yang mana 4 sampel besar lokal dan 1 sampel menggunakan beras berlisensi sebagai tolak ukur dan contoh beras yang sudah lulus uji keamanan. Berdasarkan hasil penelitian dari 5 sampel, 1 sampel positif mengandung klorin yaitu Sampel C dengan absorbansi $0,097$ dan kadar $10,63$ mg/L atau $53,18$ mg/Kg seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kadar Sampel

Sampel Beras	Absorbansi (abs)	Kadar (mg/L)	Kadar (mg/Kg)	Standar Kadar (mg/Kg)
A	0	0	0	
B	0	0	0	
C	0,097	10,63	53,18	1
D	0	0	0	
E	0	0	0	

Menurut PBPOM No. 28 Tahun 2019 tentang bahan penolong dalam pengolahan pangan, yang diizinkan penggunaannya dengan batas maksimal 1 mg/Kg. Maka dapat disimpulkan, klorin yang terkandung didalam Sampel C melebihi batas maksimal yang berbahaya apabila dikonsumsi. Diharapkan sebaiknya masyarakat mencuci beras sampai 3 kali dengan air bersih yang mana dapat mengurangi kadar klorin yang terkandung.

Pada analisis kualitatif senyawa klorin yang mempunyai sifat leleh lebih rendah dari suhu kamar sehingga terkandung dalam Sampel C tidak terdeteksi, sedangkan pada analisis kuantitatif kadar klorin dalam Sampel C dapat diketahui.

Penelitian ini belum melakukan verifikasi/validasi metode analisis untuk memastikan bahwa metode yang digunakan telah memenuhi parameter kinerja analitik yang dipersyaratkan, sehingga kadar yang diperoleh belum dapat dipastikan sepenuhnya valid berdasarkan parameter validasi metode. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan verifikasi atau validasi metode, meliputi parameter yang relevan seperti akurasi, presisi, linearitas, selektivitas, batas deteksi (LOD), batas kuantitasi (LOQ), serta rentang pengukuran sesuai dengan pedoman yang berlaku, sehingga hasil penetapan kadar yang diperoleh memiliki tingkat keandalan yang lebih baik.

SIMPULAN

Analisi yang dilakukan kualitatif dengan uji pereaksi warna dari 4 sampel yang diuji, tidak ada sampel beras yang teridentifikasi mengandung senyawa klorin, yang artinya kadar klorin yang terkandung dalam sampel beras kecil sedangkan pada analisis kuantitatif dengan Spektrofotometri UV-Vis dari 5 sampel yang diuji, 1 sampel (Sampel C) positif mengandung klorin 53,18 mg/Kg yang melebihi batas maksimal yaitu 1 mg/Kg berdasarkan PBPM No. 28 Tahun 2019 tentang bahan penolong dalam pengolahan pangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini terutama kepada dosen pembimbing dan penguji yang sangat sabar mengarahkan selama proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, A.N. 2017. Studi Keamanan Pangan: Kualitas Mikrobiologi, Fisik Dan Kandungan Klorin Pada Berbagai Jenis Es Batu Yang Beredar Di Kota Malang. *Skripsi*. Program Sarjana Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Bramuwijaya, Malang.
- Alwi, H. 2017. Validasi Metode Analisis Flavonoid Dari Ekstrak Etanol Kasumba Turate (*Carthamus Tinctorius L.*) Secara Spektrofotometri Uv-Vis. *Skripsi*. Program Sarjana Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar.
- Aminah, S., I. Marzuki, A. Rasyid. 2019. *Analisis Kandungan Klorin pada Beras yang Beredar Di Pasar Tradisional Makassar dengan Metode Argentometri Volhard*. Seminar Nasional Pangan, Teknologi dan Entrepreneurship. Makassar.
- Andarwulan, N. 2019. Pentingnya Pangan Lokal Sebagai Pembentuk Selera Bangsa. *Food & Travel*, Kumparan.
- Anuraga, H. 2016. *Kadar Klorin Pada Pembungkus Teh Celup Dengan Variasi Waktu Berbeda Pada Suhu Titik Didih (Direbus)*. Karya Tulis Ilmiah. Jurusan Analisis Kesehatan, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika, Jombang.
- Apriani & R. Latifah. 2020. *Identifikasi Klorin Pada Tepung Terigu (Ber Merek Dan Tidak Bermerek) Dan Tepung Beras (Ber Merek)*. Health Sains.
- Asra, A. 2017. *Uji Kualitatif Klorin Pada Beras Putih yang Dijual di Pasar Anduonohu Kota Kendari*. Karya Tulis Ilmiah. Jurusan Analis Kesehatan, Politeknik Kesehatan, Kendari.

- BPOM RI. 2019. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Bahan Penolong Dalam Pengolahan Pangan*. Badan Pengawasan Obat Dan Makanan Republik Indonesia., Jakarta.
- Cartika, H. 2016. *Kimia Farmasi. Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan*. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan. Kementrian Republik Indonesia, Jakarta.
- Farid, M. 2015. Identifikasi Klorin Pada Beras Yang Dijual Di Pasar Kindai Limpuar Kecamatan Gambut. *Karya Tulis Ilmiah*. Jurusan Analis Kesehatan. Politeknik Kesehatan Banjarmasin.
- Fauzan & Y. Hartati. 2017. Haryati²penentuan Kadar Klorin (Cl₂) Pada Tepung Tapioka Tidak Bermerek Yang Dijual Di Pasar Kodim Kota Pekanbaru Dengan Spektrofotometer Uv-Vis. *Jurnal Sains dan Teknologi Laboratorium Medik*. 2(1): 19-22.
- Feladita, N. & R.C. Purnama. 2017. Penetapan Kadar Klorin Total Pada Pembalut Wanita Yang Beredar Di Supermarket Teluk Betung Bandar Lampung Dengan Metode Spektrofotometri Ultraviolet-Visibel. *Jurnal Analis Farmasi*. 2(3): 173-180.
- Khatimah, A., S. Rohmah, P.C. Shanti. 2015. Uji Klorin Pada Sampel Beras yang Terdapat di Pasar Merjosari Malang dengan Metode Spektrofotometri. *Laporan Mini Riset*. Program Sarjana Fakultas Sains dan Tenologi, Universitas Islam Negeri Maulana Mali Ibrahim, Malang.
- Kurniawan, A.M. 2013. Validasi Metode Analisis Spektrofotometri Ultraviolet Pada Penetapan Kadar Pirantel Pamoat Dalam Sediaan Suspensi Merk X®. *Skripsi*. Program Sarjana Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Nasution, D.F. 2015. Pemeriksaan Zat Pemutih Klorin Pada Beras Yang Beredar Di Kota Medan. *Skripsi*. Program Sarjana Fakultas Biologi, Universitas Medan Area, Medan.
- Notoatmodjo, S. 2012. *Promosi Kesehatan dan Perilaku Kesehatan*. PT Rineka Cipta, Jakarta.
- Norlatifah. 2012. *Identifikasi Klorin secara Kualitatif Pada Beras Yang Dijual Di Pasar Besar Kecamatan Pahandut Palangka Raya*. Universitas Sumatera, Medan. Prosiding. Vol 2. No.1.
- Nurnawati, H. 2015. Kandungan Klorin Pada Beras Putih Di Pasar Tanjung Kabupaten Jember. *Skripsi*. Program Sarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Jember, Jember.
- Rauf, P.N., S. Sudewi, H. Rotinsulu. 2017. Analisis Natrium Siklamat Pada Produk Olahan Kelapa di Swalayan Kota Manado Menggunakan Metode Spektrofotometri Ultra Violet. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*. 6(4): 165-173.

- PP RI. 2019. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 86 Tahun 2019 tentang Keamanan Pangan. Pertanian dan Perternakan*. Pemerintah Pusat Republik Indonesia, Jakarta.
- Riyanto. 2014. *Validasi Dan Verifikasi Metode Uji Sesuai Dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi*. Penerbit Deepublish, Yogyakarta.
- Sammulia, S.F., H. Marliza, A.E. Siahaan. 2020. Identifikasi Klorin (Cl) dalam Beras Putih (*Oryza sativa*) yang Beredar Dipasar Batam. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 5(3): 2878-2885.
- Silalahi, D.N. 2018. *Analisa Zat Klorin Pada Beras Yang Dijual Di Pajak Sore Padang Bulan Medan Secara Argentometri*. *Karya Tulis Ilmiah*. Jurusan Farmasi, Politeknik Kesehatan, Medan.
- Suarsa, I.W. 2015. *Spektroskopi*. Karya Tulis Ilmiah. Jurusan Kimia, Falkutas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Denpasar.
- Sugiarti, A. 2014. *Analisis Pengaruh Jarak Pengaliran, pH, Suhu, Tekanan dan Kandungan Besi Terhadap Konsentrasi Sisa Klorin dan Koloni Coliform pada Sumber Air Wendit PDAM Kota Malang*. Tesis. Program Pasca Sarjana, Universitas Brawijaya, Malang.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&B*. Alfabeta, Bandung.
- Suhartati, T. 2017. *Dasar-dasar Spektrofotometri UV-Vis Dan Spektrometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. CV Anugrah Utama Raharja, Bandar Lampung.
- Ulfa, S.M. 2018. *Penentuan Kadar Klorin Bebas Dalam Beras Menggunakan Multi-Commutated Flow Injection Analysis (Mcfia) Dengan Deteksi Spektrofotometri Visibel*. Skripsi. Program Sarjana Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Jember, Jember.
- Yude, S.A., Y. Lestari, Edrinaldi. 2016. Identifikasi dan Penentuan Kadar Klorin pada Beras yang Dijual di Pasar Raya Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 5(3): 653-655.