

## PENURUNAN KADAR KLOORIN PADA TAHU PUTIH DI DAERAH PASAR GRESIK MENGGUNAKAN ASAM ASKORBAT

**Anik Eko Novitasari<sup>\*)</sup>, Melina Hosnol Khotimah**

<sup>\*)</sup>Akademi Analisis Kesehatan Delima Husada Gresik  
email korespondensi: novitasarianik2@gmail.com

### ABSTRACT

*Tofu is a food made from soybeans that is fermented and taken in saris. As the efforts of increasing product profits know, manufacturers add harmful food additives on white tofu, such as chlorine. Chlorine added in the tofu that tofu it is not easily destroyed, the tofu's colors whiter and attractive. Chlorine is a chemical that is commonly used as a disinfectant. The purpose of this research is to know ascorbic acid can lower chlorine levels in the tofu effectively. The method in this study is the titration of iodometry. Iodometry is an indirect titration and is used to establish compounds that have greater oxidation potential than the systems of oxidizing compounds. Ascorbic acid is also called vitamin C, ascorbic acid can neutralize chlorine. Results in this study of 4 sampels used there is 1 positive sample there is chlorine and can be lowered its chlorine levels with ascorbic acid 0,1% and repeated repetition 3 times. Thus, ascorbic acid can lower the levels of chlorine in white tofu.*

**Keywords:** *Tofu, chlorine, iodometry, ascorbic*

### PENDAHULUAN

Tahu adalah makanan yang dibuat dari kacang kedelai yang difermentasikan dan diambil sarinya. Ditinjau dari segi kesehatan, tahu merupakan makanan yang menyehatkan dan mengandung zat-zat yang dibutuhkan untuk menambah gizi masyarakat. Zat-zat tersebut antara lain protein, karbohidrat, lemak dan mineral. Kandungan protein cukup tinggi 12.9 gram untuk setiap 100 gram bahan. Kandungan protein tahu lebih rendah, jika dibandingkan dengan tempe. Tahu merupakan makanan yang digemari oleh masyarakat, oleh karena itu tidak menutup kemungkinan para pedagang berusaha memperoleh keuntungan dengan cara menambahkan bahan tambahan pangan berbahaya pada tahu putih, sehingga lebih menarik minat pembeli (Joe, 2011).

Pangan yang menyehatkan tidak boleh mengandung bahan-bahan atau cemaran yang dapat membahayakan kesehatan termasuk Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang terlarang dan mikroba penyebab penyakit atau toksinnya, tetapi sebaliknya mengandung senyawa-senyawa yang mendukung kesehatan (Laksmi, 2001 "dalam" Sinuhaji, 2009).

Bahan tambahan pangan adalah bahan yang ditambahkan ke dalam makanan dan minuman untuk mempengaruhi sifat ataupun bentuk dari makanan dan minuman. Bahan tambahan makan itu bisa memiliki gizi, tetapi bisa pula tidak (Nurheti, 2007).

Penggunaan bahan tambahan makanan di Indonesia diatur dengan peraturan Menteri Kesehatan RI No.772/Menkes/Per/IX/1988. Keamanan makanan merupakan masalah yang harus mendapatkan perhatian terutama di Negara berkembang seperti Indonesia,

karena bisa berdampak buruk bagi kesehatan. Penyebabnya adalah masih rendahnya pengetahuan, keterampilan serta tanggung jawab dari produsen dan distributor pangan terhadap mutu serta keamanan makanan. Hal ini menyebabkan produsen dan distributor sering menambahkan bahan kimia kedalam produk makanan, salah satunya penambahan klorin pada tahu (WHO, 2006).

Pemakaian bahan klorin pada tahu yang tidak jelas dan tidak sesuai spesifikasi bahan tambahan yang diperbolehkan untuk pangan, dan konsentrasi pemakaian di atas ambang batas berbahaya bagi kesehatan manusia (Darniadi, 2010). Klorin adalah bahan kimia yang biasanya digunakan sebagai pembunuh kuman. Zat klorin akan bereaksi dengan air membentuk asam hipoklorus yang diketahui dapat merusak sel-sel dalam tubuh. Klorin berwujud gas berwarna kuning kehijauan dengan bau cukup menyengat. Zat klorin yang ada dalam tahu akan mengikis mukosa usus pada lambung (*korosif*) sehingga rentan terhadap penyakit maag. Dalam jangka panjang mengkonsumsi tahu yang mengandung klorin akan mengakibatkan penyakit kanker hati dan ginjal (Wongkar dkk, 2014).

Dari hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya ditemukan 3 dari empat sampel tahu putih yang diproduksi oleh industri rumah tangga pangan teridentifikasi mengandung klorin dengan kadar klorin pada sampel B yaitu 0,54%, pada sampel C yaitu 0,40%, dan pada sampel D yaitu 0,47%. Hal ini menunjukkan bahwa sampel teridentifikasi klorin tidak aman untuk dikonsumsi dalam jangka panjang (Ulfa, 2015).

Analisis klorin dapat dilakukan dengan beberapa metode diantaranya yaitu dengan metode analisis secara kualitatif dan kuantitatif. Metode secara kualitatif antara lain dapat menggunakan kalium iodida 10% dan amilum 1%. Sedangkan metode kuantitatif dilakukan dengan metode, yaitu iodometri dengan

menambahkan kalium iodida dan asam asetat, melakukan titrasi dengan larutan natrium thiosulfat (Wongkar, 2014).

Uji kandungan klorin pada makanan biasanya dilakukan melalui pemeriksaan laboratorium kimia, dan untuk penurunan kadar klorin bisa dilakukan dengan mencuci tahu sebanyak 2 atau 3 kali pencucian. Akan tetapi, kandungan klorin tetap ada baik setelah pencucian tahu sehingga dapat membahayakan kesehatan baik jangka pendek maupun jangka panjang (Sinuhaji, 2009).

Sebagai alternatif penurunan kadar klorin, dapat dilakukan dengan menambahkan asam askorbat. Asam askorbat dapat menetralkan klorin, tetapi terdegradasi dalam satu atau dua hari sehingga hanya bisa digunakan untuk aplikasi jangka pendek. Asam askorbat sangat mudah teroksidasi secara reversibel menjadi asam L-dehidroaskorbat (Winarno, 1984). Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui asam askorbat dapat menurunkan kadar klorin.

## BAHAN DAN METODE

penelitian ini dilakukan di laboratorium amami Akademi Analisis Kesehatan Delima Husada Gresik Jl. Arif Rahman Hakim No.2B dan pengambilan sampel di Pasar Gresik. Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2019.

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian eksperimen murni yaitu untuk mengetahui penurunan kadar klorin pada tahu dengan menggunakan analisa kuantitatif metode iodometri. Populasi pada penelitian ini yaitu tahu yang dijual di Pasar Gresik Kecamatan Gresik Kabupaten Gresik. Sementara Sampel yang digunakan adalah tahu putih yang dijual di Pasar Gresik. Bahan dan pereaksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tahu putih, asam askorbat,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,01N,  $\text{KIO}_3$  0,01N,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  4N, KI 10%, indikator amilum, dan aquadest.

### Preparasi Sampel

Sampel dibedakan menjadi dua yaitu sampel tanpa asam askorbat dan sampel dengan asam askorbat. Sampel tanpa asam askorbat untuk mengetahui besarnya kadar klorin dalam sampel dilakukan penetapan kadar Natrium Thiosulfat awal tanpa perlakuan apapun dengan metode titrasi iodometri. Sampel diletakkan dalam gelas kimia dan diberi label. Sedangkan sampel dengan asam askorbat yaitu disiapkan tiga gelas kimia dan diberi label. Pada masing-masing gelas kimia yang telah diberi label, sampel direndam dengan asam askorbat. Kemudian dilakukan penetapan kadar dengan metode titrasi Iodometri.

### Standarisasi natrium thiosulfat 0,01N dengan $KIO_3$ 0,01N

Sebelum penetapan kadar klorin dilakukan standarisasi natrium thiosulfat 0,01N dengan  $KIO_3$  0,01N. Diambil 10,0 ml larutan  $KIO_3$  0,01N dengan pipet volume, letakkan dalam erlenmeyer 250 ml yang bersih dan bertutup asah. Ditambah 10 ml KI 10%. Ditambahkan 2,5 ml HCl 4N atau 2,5 ml  $H_2SO_4$  4N, lalu tutup erlenmeyer. Dititrasi dengan larutan  $Na_2S_2O_3$  0,01N hingga warna kuning jernih, dan dengan segera tambahkan 1-2 ml indikator amilum. Dilanjutkan titrasi hingga warna biru gelap tepat hilang, dicatat volume titrasi. Diulangi titrasi hingga minimal 2 kali, dihitung normalitas dari  $Na_2S_2O_3$ .

### Penetapan kadar klorin dalam tahu putih

Pada penetapan kadar klorin dalam tahu putih Sebelum melakukan uji kuantitatif, dilakukan uji kualitatif

terlebih dahulu dengan cara tahu ditimbang sebanyak 10 gr, dihaluskan dengan mortar atau lumpang dan ditambahkan aquadest sebanyak 10 ml lalu disaring, diambil filtratnya sebanyak 1 ml ditambahkan dengan HCl 4N sebanyak 1 ml lalu ditambahkan KI 10% sebanyak 1 ml dan amilum 1% sebanyak 1 ml dan diliaht perubahan warna yang terjadi. Setelah uji kualitatif positif dilanjutkan uji kuantitatif, diambil 10,0 ml sampel dan letakkan dalam labu ukur 100 ml. Encerkan dengan aquadest hingga tepat tanda. Diambil 10,0 ml larutan cuplikan dari labu ukur dan letakkan dalam erlenmeyer yang bersih. Ditambahkan 10 ml KI 10% kemudian tambahkan 1-2 ml asam asetat glasial. Ditutup erlenmeyer lalu titrasi dengan  $Na_2S_2O_3$  0,01N hingga warna kuning jernih, dan segera tambahkan 1 ml indikator amilum. Dilanjutkan titrasi hingga warna biru gelap tepat hilang, dan catat volume titrasi.

### Penurunan kadar klorin dengan asam askorbat 0,1%

Pada penurunan kadar klorin dengan asam askorbat 0,1% Ditimbang 0,1 gr asam askorbat, lalu diencerkan dengan 100 ml aquadest, ditepatkan dengan labu ukur. Tahu yang positif terdapat klorin dicelupkan kedalam asam askorbat 0,1% selama 30 detik dan dilanjutkan uji kualitatif, jika hasil uji positif maka dilanjutkan uji kuantitatif.

### HASIL

Dari analisis klorin pada tahu putih yang dijual di Pasar Gresik, terdapat pada Tabel di bawah ini:

Tabel 1. Hasil analisis klorin pada tahu putih secara kualitatif menggunakan reaksi warna

No.	Perlakuan	Pengulangan Analisis Kualitatif			Keterangan
		I	II	III	
1.	Baku Perbandingan (tahu positif klorin)	Biru Keunguan	Biru Keunguan	Biru Keunguan	Positif

2.	Blangko (aquadest)	Bening	Bening	Bening	Negatif
3.	Sampel A	Bening	Bening	Bening	Negatif
4.	Sampel B	Biru Keunguan	Biru Keunguan	Biru Keunguan	Positif
5.	Sampel C	Bening	Bening	Bening	Negatif
6.	Sampel D	Bening	Bening	Bening	Negatif

Berdasarkan Tabel 1 Tahu putih yang dijual di Pasar Gresik dianalisis secara kualitatif untuk melihat adanya kadar klorin. 4 sampel tahu putih dianalisis dan diulang 3 kali. Pada baku pembanding diisi dengan tahu yang positif terdapat klorin dan pada blangko

diisi dengan aquadest. Terdapat 1 sampel tahu yang positif terdapat klorin, yaitu sampel tahu putih no 4 dengan kode sampel B yang ditandai dengan perubahan warna menjadi biru keunguan.

Tabel 2. Hasil analisis klorin pada tahu putih secara kuantitatif menggunakan metode iodometri

No.	Perlakuan	Pengulangan Analisis Kuantitatif			Kadar Klorin (%)
		I	II	III	
1.	Baku Pembanding (tahu positif klorin)	Bening	Bening	Bening	47,50 %
2.	Blangko (aquadest)	Putih Keruh	Putih Keruh	Putih Keruh	0
3.	Sampel A	Putih Keruh	Putih Keruh	Putih Keruh	0
4.	Sampel B	Bening	Bening	Bening	0,33 %
5.	Sampel C	Putih Keruh	Putih Keruh	Putih Keruh	0
6.	Sampel D	Putih Keruh	Putih Keruh	Putih Keruh	0

Berdasarkan Tabel 2 Tahu putih yang dijual di Pasar Gresik hasil analisis klorin secara kuantitatif dengan metode

iodometri didapatkan hasil kadar klorin pada baku pembanding sebesar 47,50% dan pada kode sampel B sebesar 0,33%.

Tabel 3. Hasil penurunan kadar klorin menggunakan asam askorbat 0,1%

No.	Perlakuan	Perendaman menggunakan asam askorbat 0,1%	
		Sebelum	Sesudah
1.	Baku pembanding	Biru keunguan (47,50%)	Jernih (0%)

2.	Sampel B	Biru keunguan (0,33%)	Jernih (0%)
----	----------	-----------------------	-------------

Berdasarkan Tabel 3 Tahu putih yang dijual di Pasar Gresik hasil penurunan kadar klorin menggunakan asam askorbat 0,1%, sebelum direndam dengan asam askorbat 0,1% pada baku pembanding dan kode sampel B

## PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen murni yang bertujuan untuk menurunkan kadar klorin pada tahu putih menggunakan asam askorbat 0,1% dengan metode iodometri. Penggunaan klorin pada tahu putih bertujuan untuk menarik minat konsumen dari segi warna yang membuat tahu putih menjadi lebih putih. Sampel dalam penelitian ini yaitu tahu putih yang diambil di Pasar Gresik. Pengambilan sampel mewakili tahu putih yang beredar di pasar, karena menurut observasi yang telah peneliti lakukan, tahu yang dijual di Pasar Gresik berwarna putih cerah yang dicurigai adanya klorin. Analisis klorin yang dilakukan pada baku pembanding yaitu tahu yang positif terdapat klorin menghasilkan warna biru keunguan sedangkan hasil pada tahu putih B menghasilkan warna yang sama dengan baku pembanding sedangkan A, C dan D menghasilkan warna yang berbeda dengan baku pembanding yakni sama dengan blangko yaitu bening.

Menurut Stefi (2007) dampak mengkonsumsi tahu yang mengandung klorin tidak terjadi sekarang. Bahaya untuk kesehatan akan muncul 15-20 tahun mendatang. Khususnya jika tahu tersebut dikonsumsi secara terus menerus. Batas paparan gas klor 1 ppm dan kadar 0,1% sudah dapat mengakibatkan kematian dalam beberapa menit.

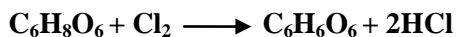
Bahaya keracunan oleh gas klor yang dapat terjadi adalah, keracunan akut yaitu keracunan yang terjadi secara mendadak atau tiba-tiba yang diakibatkan pemajanan sesuatu yang

menghasilkan warna biru keunguan sedangkan setelah direndam dengan asam askorbat 0,1% terjadi perubahan warna menjadi jernih.

bersifat toksin dalam dosis tinggi. Keracunan akut disini dapat disebabkan karena menghirup gas klor dengan konsentrasi tinggi. Selain itu, dapat terjadi keracunan kronis yaitu keracunan yang disebabkan oleh pemajanan sesuatu yang bersifat toksin dalam waktu yang lama, tetapi dalam konsentrasi rendah. Dalam hal ini keracunan kronis disebabkan karena menghirup gas klor sehingga dapat menyebabkan hilangnya rasa pada indera penciuman, merusak gigi/gigi kropos (Adiwisastra, 2000).

Untuk mengidentifikasi dan penetapan kadar klorin pada tahu putih menggunakan analisis kuantitatif menggunakan metode iodometri. Titrasi iodometri merupakan salah satu metode analisis kuantitatif volumetri secara oksidimetri dan reduksimetri melalui proses titrasi. Titrasi oksidimetri adalah titrasi terhadap larutan zat pereduksi (reduktor) dengan larutan standart zat pengoksidasi (oksidator). Titrasi reduksimetri adalah titrasi larutan zat pengoksidasi (oksidator) dengan larutan zat pereduksi (reduktor). Reaksi ini oksidator akan direduksi dan reduktor akan dioksidasi sehingga terjadi reaksi warna sempurna (Damayanti, 2016).

Klorin dapat diturunkan dengan senyawa asam askorbat, hal ini sesuai dengan sifat kimia klorin yaitu dapat secara langsung menyatu dengan banyak elemen-elemen yang lain seperti asam askorbat (Adiwisastra, 1989). asam askorbat mudah teroksidasi dan juga mudah berikatan dengan senyawa lain seperti klorin (Winarno, 1984). Reaksi kimia yang terjadi adalah sebagai berikut:



Asam askorbat teroksidasi menjadi asam dehidroaskorbat sedangkan klorida tereduksi menjadi asam klorida (Liuqing albert zhang). Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian tahu putih yang positif terdapat klorin sebelum direndam dengan asam askorbat 0,1% didapatkan kadar klorin 0,33% sedangkan setelah direndam dengan asam askorbat 0,1% didapatkan kadar klorin menjadi 0% dengan ditandai perubahan warna dari biru keunguan menjadi jernih.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pada saat proses perendaman tahu putih dengan asam askorbat 0,1%, kandungan klorin menjadi tidak ada. Apabila tahu mengandung klorin tersebut dikonsumsi secara terus menerus atau dalam jangka panjang, maka akan mengakibatkan gangguan pada kesehatan. Gangguan kesehatan yang dapat ditimbulkan akibat mengkonsumsi tahu yang mengandung klorin dalam jangka panjang adalah seperti gangguan pada ginjal dan hati (Irma,2007). Berdasarkan efek tersebut pemerintah tidak memasukkan klorin sebagai Bahan Tambahan Pangan (BTP). Hal ini tertuang dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 722/Menkes/Per/XI/1988.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang Penurunan Kadar Klorin Pada Tahu Putih Di Daerah Pasar Gresik Menggunakan Asam Askorbat dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Tahu putih yang dijual di Pasar Gresik positif terdapat klorin.
2. Klorin pada tahu putih menggunakan metode reaksi warna membuktikan bahwa dari 4 sampel tahu putih terdapat 1 sampel yang positif klorin ditandai dengan warna biru keunguan pada kode sampel B. Pada tahu putih menggunakan titrasi iodometri, pada kode

sampel B didapatkan hasil kadar klorin sebesar 0,33%.

3. Klorin dapat diturunkan dengan senyawa asam askorbat, dengan hasil penelitian tahu putih yang positif terdapat klorin sebelum direndam dengan asam askorbat 0,1% didapatkan kadar klorin 0,33% sedangkan setelah direndam dengan asam askorbat 0,1% didapatkan kadar klorin menjadi 0% dengan ditandai perubahan warna dari biru keunguan menjadi jernih.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiwisastra, A., 1989. Perbedaan Kandungan Klorin ( $\text{Cl}_2$ ) pada Beras Sebelum dan Sesudah Dimasak. Skripsi Universitas Sumatera Utara.
- Adiwisastra, A., 2000. Sumber Bahaya serta Penanggulangan Keracunan. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Damayanti, E., 2016. Identifikasi Zat Klorin pada Kolang Kaling di Pasar Besar Kota Palangka Raya. Karya Tulis Ilmiah Universitas Muhammadiyah Palangka Raya.
- Darniadi, S., 2010. Identifikasi Bahan Tambahan Pangan (BTP) Pemutih Klorin Pada Beras. Balai Besar Pasca Panen. 1311-1317. Bogor.
- Depkes, RI., 2012. Permenkes Nomor 003/Menkes/Per/IX/2012 Tentang Bahan Tambahan Pangan.
- Joe, W., 2011. 100 Keajaiban Khasiat Kedelai. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2012, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 033 Tahun 2012 Tentang Bahan Tambahan Pangan. Jakarta.
- Sinuhaji, D.N., 2009. Perbedaan Kandungan Klorin ( $\text{Cl}_2$ ) pada Beras Sebelum dan Sesudah

- Dimasak Tahun 2009. Skripsi Universitas Sumatera Utara.
- Stefi., 2007. Beras Putih Berpemutih. Diakses Agustus 2019.
- Ulfa, A.M., 2015. Penetapan Kadar Klorin ( $\text{Cl}_2$ ) Pada Beras Menggunakan Metode Iodometri. *Jurnal Kesehatan Holistik. Lampung*. 9(4). 197-200.
- US. Departement Of Health and Human Service, 2007. Chlorine. <http://www.atsdr.cdc.go>.
- Winarno, F.G., 1984. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia. Jakarta.
- Wongkar, dkk., 2004. Analisis Klorin Pada Beras yang Beredar Di Pasar Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 3(3).
- Zhang, L.A., Removal of Chlorine Residual in Tap Water by Boiling or Adding Ascorbic Acid. *Journal of engineering And Applications*. 3(5).2248-9622.