

**UPAYA PENURUNAN KANDUNGAN KLORIN PADA BERAS PUTIH
(*Oryza sativa*) DENGAN VARIASI METODE PENCUCIAN**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Teknologi Pangan*

Oleh:

Nurfitria Resta Oktaviani
17.302.0183



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2021**

**UPAYA PENURUNAN KANDUNGAN KLOORIN PADA BERAS PUTIH
(*Oryza sativa*) DENGAN VARIASI METODE PENCUCIAN**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Teknologi Pangan*

Oleh:

Nurfitria Resta Oktaviani
17.302.0183

Menyetujui :

Pembimbing I

ACC



Dr. Ir. H. Dede Zainal Arief, M. Sc

Pembimbing II

ACC Pemb.



Ir. Neneng Suliasih, MP

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Kerangka Pemikiran.....	4
1.6 Hipotesis Penelitian.....	12
1.7 Waktu dan Tempat Penelitian	12
II TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1 Definisi Beras	13
2.1.1 Sifat dan Mutu Beras.....	15
2.1.2 Jenis - Jenis Beras	17
2.1.3 Kebiasaan Pencucian Beras.....	20
2.2. Klorin.....	21
2.2.1 Penggunaan klorin.....	24
2.2.2 Bahaya Klorin terhadap Kesehatan	25
2.2.3 Ciri – Ciri Beras Berklorin	27
2.2.4 Peraturan Larangan Zat Klorin Pada Beras.....	28
2.2.5 Upaya Penghilangan Klorin	30
2.3 Identifikasi Klorin.....	33
2.3.1 Metode Teknik Sampling.....	35

2.3.2 Variasi Metode Pencucian.....	38
III METODOLOGI PENELITIAN	40
3.1 Bahan dan Alat Percobaan	40
3.1.1 Bahan – bahan yang digunakan	40
3.1.2 Alat- alat yang digunakan	40
3.2 Metode Penelitian	41
3.2.1 Penelitian Pendahuluan	41
3.2.2 Penelitian Utama	41
3.3 Prosedur Penelitian	46
3.3.1 Deskripsi Penelitian Pendahuluan.....	46
3.3.2. Prosedur Penelitian Utama.....	49
3.3.3 Diagram Alir Penelitian	53
3.4 Jadwal Penelitian	60
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	61
4.1 Hasil Penelitian Pendahuluan.....	61
4.2 Hasil Penelitian Utama.....	64
4.2.1. Respon Kimia.....	64
4.2.2 Respon Fisik.....	67
V KESIMPULAN DAN SARAN	73
5.1 Kesimpulan.....	73
5.2 Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN.....	80

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk menentukan upaya penurunan kandungan klorin pada beras (*Oryza sativa*) menggunakan variasi metode pencucian dan mengetahui jumlah penurunan kandungan kadar klorin pada beras putih (*Oryza sativa*) menggunakan variasi metode pencucian.

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan pola faktorial 1 x 3 dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 9 kali ulangan. Rancangan perlakuan yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari satu faktor yaitu faktor pencucian yang terdiri dari 3 taraf, yaitu a₁ (Pencucian air mengalir 6000 mL), a₂ (Perendaman air hangat 60°C) dan a₃ (Perendaman air hangat 60°C dan Pencucian air mengalir 6000 mL). Sehingga diperoleh 27 satuan percobaan ulangan. Analisis kimia yang dilakukan adalah penurunan kadar klorin pada beras yang presentasi kadar klorinnya paling tinggi serta analisis fisik yang dilakukan adalah perbandingan warna menggunakan alat *Chromameter*.

Hasil penelitian utama menunjukkan bahwa metode pencucian berpengaruh terhadap penurunan kandungan klorin pada beras putih (*Oryza sativa*). Pencucian, perendaman dan pencucian dengan perendaman terdapat perbedaan penurunan kadar klorin antara sampel yang tidak dilakukan variasi metode pencucian dengan sampel setelah dilakukan variasi metode pencucian.

Berdasarkan respon kimia didapatkan rata - rata kadar klorin setelah dilakukan variasi metode pencucian adalah perlakuan pencucian sebesar 0 ppm, perendaman sebesar 1714,5 ppm, dan perendaman dan pencucian sebesar 0 ppm. Penurunan kadar klorin setelah dilakukan variasi metode pencucian sebesar 59,969 % - 100 %.

Kata kunci : klorin, beras (*Oryza sativa*), metode pencucian, perbandingan warna, *Chromameter*.

ABSTRACT

*The purpose of this study was to determine the effort to reduce the chlorine content in rice (*Oryza sativa*) using a variety of washing methods and to determine the amount of decreased chlorine content in white rice (*Oryza sativa*) using a variety of washing methods.*

The experimental design used in this study used a 1 x 3 factorial pattern in a Randomized Block Design (RAK) with 9 replications. The treatment design carried out in this study consisted of one factor, namely the washing factor which consisted of 3 levels, namely a_1 (6000 mL running water washing), a_2 (60°C warm water immersion) and a_3 (60°C warm water immersion and 6000 mL running water washing). So that obtained 27 units of repeated experiments. The chemical analysis carried out was a decrease in the chlorine content of rice with the highest percentage of chlorine content and the physical analysis carried out was a color comparison using a Chromameter.

*The results of the main study showed that the washing method had an effect on reducing the chlorine content of white rice (*Oryza sativa*). Washing, soaking and washing with immersion there is a difference in the decrease in chlorine levels between samples without variations in the washing method of samples after washing variations.*

Based on the chemical response, the average chlorine content after the washing method variation was 0 ppm washing, immersion 1714.5 ppm, and 0 ppm soaking and washing. The decrease in chlorine content after variations in the washing method was 59.969% - 100%.

*Keywords: chlorine, rice (*Oryza sativa*), washing method, color comparison, Chromameter.*

I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan mengenai: (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1 Latar Belakang

Beras adalah salah satu bahan pokok terpenting di Indonesia. Beras yang sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia adalah beras putih. Beras putih umumnya digunakan untuk diolah menjadi nasi dan tepung karena di dalam beras terkandung banyak sumber karbohidrat dan pati. Mengingat beras adalah bahan pangan pokok yang paling banyak dikonsumsi menjadikan permasalahan pangan.

Salah satu masalah keamanan pangan di Indonesia adalah masih rendahnya pengetahuan, keterampilan, dan tanggung jawab produsen dan distributor pangan tentang mutu dan keamanan pangan karena hampir banyaknya kasus penambahan klorin pada beras di Asia Tenggara terkhusus di negara Indonesia daerah yang beberapa berasnya masih kurang dijaga mutunya, masih sangat kurang mendapatkan perhatian khusus dalam penyelenggaraan kesehatan secara keseluruhan untuk mendapatkan makanan yang bebas dari kerusakan, pemalsuan dan kontaminasi, baik yang disebabkan oleh mikroba atau senyawa kimia.

Pada tahun 2015 di pasar Tanjung Kabupaten Jember kasus beras dicampur pemutih ini ditemukan kembali diidentifikasi didapatkan 5 sampel beras yang positif mengandung klorin dengan kadar tertinggi 12,31 mg/L dan terendah 3,34 mg/L. Ambang batas klorin, yang tergambar oleh natrium hipoklorit atau

kalsium hipoklorit, yaitu tidak boleh melebihi berturut-turut 0.82 gram dan 0.36 gram dalam 100 gram makanan (Hanifah, 2015).

Penurunan mutu beras diatasi oleh penjual menggunakan klorin dengan tujuan memperpanjang masa simpan atau memperbaiki tekstur, citarasa dan warna. Zat klorin tersebut dicampurkan pada beras yang direndam atau di semprotkan pada beras agar lebih putih dan mengkilat yang membuat harga jual lebih tinggi (Darniadi, 2010).

Ciri-ciri beras yang mengandung klorin dilihat dari segi warna putih sekali, beras akan terlihat lebih mengkilap, akan sangat licin dan tercium bau kimia, jika dicuci, warna air hasil cucian beras akan terlihat bening, jika beras direndam selama 3 hari tetap bening dan tidak berbau, ketika sudah dimasak dan ditaruh di dalam penghangat nasi dalam semalam nasi sudah menimbulkan bau tidak sedap.

Dampak dari beras yang mengandung klorin bahayanya untuk kesehatan akan muncul 15 hingga 20 tahun mendatang, khususnya apabila beras yang mengandung klorin secara terus menerus akan mengakibatkan penyakit kanker hati dan ginjal. Klorin akan bereaksi dengan air dan membentuk asam hipoklorus yang apabila masuk ke dalam tubuh manusia akan merusak sel sel tubuh, karena dampak penggunaannya dapat berakibat negatif bagi masyarakat di masa yang akan datang. Penggunaan bahan tambahan pangan (BTP) dalam proses produksi pangan perlu diwaspadai baik oleh produsen maupun konsumen.

Berdasarkan survei, dari segi fisik beras yang dijual pedagang memiliki tampilan yang bagus, yaitu putih bersih, dan utuh. Namun, dari segi aroma, beras tidak memiliki aroma seperti beras lain. Baunya sedikit menyengat. Air cucian

tidak keruh dan kotor ketika dicuci sehingga konsumen merasa tidak perlu mencuci beras berulang kali karena airnya tidak kotor. Ketika kita mencuci beras pada umumnya beras yang baik lebih tahan lama disimpan dan tidak memiliki kutu beras apabila disimpan dalam waktu yang lama. Apabila beras dimasak dengan jumlah air yang biasa, nasi yang dihasilkan akan keras, setelah dimasak menjadi nasi apabila dibiarkan nasinya akan menjadi keras. Oleh karena itu, pada saat pengolahan membutuhkan air yang lebih banyak untuk memasak beras ini daripada beras biasa. Dari segi rasa, beras ini juga kurang enak apabila dikonsumsi. Maka dilakukan upaya penurunan kandungan klorin pada beras putih dengan variasi metode pencucian dengan cara beras yang paling tinggi kadar klorinnya dilakukan pencucian pertama dicuci dibawah air mengalir dengan volume air sebesar 6000 mL, pencucian ke 2 perendaman air hangat selama 15 menit pada suhu 60°C, dan pencucian ke 3 perendaman air hangat selama 15 menit pada suhu 60°C kemudian dicuci dibawah air mengalir dengan volume air sebesar 6000 mL. Sehingga didapatkan rata-rata kadar klorin setelah perlakuan dan rata-rata kadar klorin sebelum perlakuan. Metode pencucian tersebut diduga dapat mempengaruhi penurunan kandungan klorin pada beras putih (*Oryza sativa*). Sehingga dapat memberikan informasi kepada masyarakat penanganan pencucian beras yang sebaiknya dan sebagai solusi beras di Indonesia memiliki kandungan gizi yang baik berkualitas tanpa adanya bahan tambahan pangan yang akan menimbulkan bahaya.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka masalah yang dapat diidentifikasi untuk penelitian yaitu apakah metode pencucian berpengaruh terhadap penurunan kandungan klorin pada beras ?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menentukan upaya penurunan kandungan klorin pada beras (*Oryza sativa*) menggunakan variasi metode pencucian.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah penurunan kandungan kadar klorin pada beras putih (*Oryza sativa*) menggunakan variasi metode pencucian.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian upaya penurunan kandungan klorin pada beras putih (*oryza sativa*) dengan variasi metode pencucian adalah sebagai berikut :

1. Memberikan informasi bagi masyarakat dan lembaga-lembaga pemerintah yang berwenang mengenai penurunan kadar klorin pada beras putih (*Oryza sativa*) dan bahayanya klorin pada beras (*Oryza sativa*) yang digunakan sebagai pengawet dan pemutih.
2. Memberikan gambaran bagi masyarakat mengenai beras berpemutih dan penanganannya serta bagaimana pencucian beras yang sebaiknya agar memperhatikan hygiene dan sanitasi dalam memproduksi beras.
3. Memberikan referensi bagaimana proses menurunkan kadar klorin dalam beras dengan variasi metode pencucian yang benar.

1.5 Kerangka Pemikiran

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No 033/Menkes/Per/IX/2012 tentang Bahan Tambah Makanan, menyatakan bahwa klorin dilarang penggunaannya. Klorin tidak tercatat sebagai Bahan Tambah Pangan (BTP) dalam kelompok pemutih dan pematang tepung (Irmayani dkk, 2013).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes/per/IX/1988 Food and Drug Administration menetapkan ambang batas klorin, yang digambarkan oleh natrium hipoklorit atau kalsium hipoklorit, yaitu tidak boleh melebihi berturut-turut 0.0082 pounds (3.72 gram) dan 0.0036 pounds (1.633 gram) klorin per pounds makanan kering (1 pounds 453.59 gram). Dengan kata lain, dalam 100 gram makanan, kadar klorin (yang digambarkan dengan natrium hipoklorit atau kalsium hipoklorit) tidak boleh melebihi berturut-turut 0.82 gram dan 0.36 gram (Samsuar dkk, 2017).

Beras yang ditambahkan bahan pemutih klorin akan menurunkan nutrisi pada beras. Bila dikonsumsi pada jangka panjang dapat mengganggu fungsi pencernaan dan masalah kesehatan seperti penyakit jantung, dan anemia. Sehingga beras yang ditambahkan klorin tidak sesuai dengan standar mutu yang mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-6128-199. Salah satu persyaratan umum SNI bahwa dilarang terkontaminasi dari hama dan penyakit termasuk dari bahan kimia yang membahayakan (Lubis, 2011).

Warna beras atau tepung beras dan produk sereal lainnya yang diperdagangkan bervariasi, mulai dari putih, putih keabu-abuan atau agak kecoklatan dan agak kekuningan. Menurut syarat mutu SNI, tidak ada kriteria derajat putih yang diharuskan, warna diukur sesuai dengan warna bahan baku, dan secara umum sesuai spesifikasi bahan aslinya. Umumnya konsumen lebih menyukai beras atau tepung beras dengan nilai derajat putih yang tinggi. Pada beras biasa (beras kontrol) nilai derajat putih sebesar 56,82%, Pengukuran warna pada suatu produk pangan perlu dilakukan karena pada produk pangan warna merupakan daya tarik utama sebelum konsumen mengenal dan menyukai sifat-

sifat lainnya. Pengukuran fisik derajat putih pada beras dan tepung beras dapat dilakukan dengan cara pengukuran secara objektif yaitu menggunakan metoda Hunter, atau bisa juga dengan cara menggunakan alat instrumen modern (Cahyadi W, 2014).

Pada metoda Hunter, dihasilkan tiga nilai pengukuran, yaitu L, a dan b. Nilai L menunjukkan tingkat kecerahan sampel. Semakin cerah sampel maka nilai L mendekati 100. Sebaliknya, semakin kusam (gelap) warna suatu produk, maka nilai L mendekati nol. Nilai a merupakan pengukuran warna kromatik campuran merah-hijau. Nilai b merupakan pengukuran warna kromatik campuran kuning-biru (Hutching, 1999).

Menurut Aryunis (2010), sifat fungsional dari beras yaitu tingkat perlakuan penyosohan. Tingkat sosoh diartikan sebagai derajat sosoh (DS). DS yang semakin tinggi, diduga akan berpengaruh terhadap nilai beberapa komponen fungsi utama dari beras yaitu meliputi kadar serat dan kemampuan nilai cerna patinya. Derajat Sosoh yang semakin tinggi akan menyebabkan tingkat kecerahan yang semakin tinggi (putih). Hal ini dikarenakan pigmen merah (antosianin) pada beras banyak terbuang karena letaknya berada dilapisan terluar beras, karena telah terdampak langsung dari penyosohan.

Penggunaan klorin pada produksi beras dilakukan dengan tujuan pemutihan dan pengkilapan bagian atas. Penggunaan klorin merupakan bagian praktik curang sejumlah pedagang beras upaya meningkatkan harga. Klorin dipakai dalam beras yaitu menjadi anti fungi dan pengaruh putih dengan cara mencampurkan ke pada beras melalui proses perendaman juga penyemprotan,

sebagai akibatnya beras jadi lebih putih, bersih, mengkilap, tidak mudah rusak dan mempunyai nilai jual yang tinggi (Aminah dkk, 2019).

Proses pemucatan beras dengan menggunakan bahan kimia seperti kaporit (CaOCl_2) dan natrium bisulfit (NaHSO_3) adalah Larutan CaOCl_2 dalam air, ion hipoklorit nya akan direduksi menjadi Cl^- dalam suasana basa yang masuk melalui sistem difusi dengan mengoksidasi atau mengikis lapisan *aleurone* beras sehingga memunculkan lapisan endosperm yang sebagian besar adalah zat tepung. Sehingga memberikan efek warna putih yang kuat. Larutan NaHSO_3 masuk melalui sistem difusi dengan mereduksi langsung lapisan *aleurone* beras dalam suasana basa, sehingga memunculkan lapisan endosperm yang sebagian besar adalah zat tepung. Larutan klorin yang diikat oleh air masuk melalui lapisan *aleurone* beras melalui sistem difusi. Hasil dari pemutihan beras dengan jenis pemutih atau pemucat (*bleacher*) kalsium hipoklorit dan natrium bisulfit adalah warna beras menjadi mengkilap akibat terkikisnya lapisan *aleurone* beras oleh klorin atau sulfit sehingga memunculkan lapisan endosperm. Warna putih yang muncul adalah hasil dari terkikisnya seluruh protein yang terdapat pada lapisan *aleurone* sehingga warna menjadi netral dan lapisan endosperm yang sebagian besar adalah zat tepung akan memberikan efek warna putih yang kuat. Tercium aroma kimia yang kuat, disebabkan adanya penambahan daya serap air granula pati akibat terkikisnya protein. Menyebabkan klorin atau sulfit yang larut dalam air dapat masuk bersamaan dan terperangkap dalam granula pati, sehingga masih ada residu pemutih pada beras. Permukaan beras menjadi licin (*gloss*) disebabkan lapisan *hull* yang terdiri dari selulosa dioksidasi oleh klorin (CaOCl_2) yang bertindak sebagai oksidator kuat dan mengikis lapisan *hull* secara keseluruhan sehingga beras menjadi licin (Sri dkk, 2008).

Klorin merupakan unsur kedua dari keluarga halogen, golongan VIIA, periode III. Sifat kimia klorin ditentukan oleh konfigurasi elektron pada kulit terluarnya yang membuatnya tidak stabil dan sangat reaktif. Hal ini karena strukturnya belum mempunyai 8 elektron untuk mendapatkan struktur gas mulia dan klorin bersifat oksidator. Dalam air klorin akan terhidrolisa membentuk asam hipoklorus yang merupakan suatu oksidator (Sinuhaji, 2009).

Pada suhu ruangan, klorin adalah gas berwarna kehijauan. Pada tekanan yang meningkat dibawah -30°F , cairannya berwarna kuning dan encer. Klorin hanya dapat larut dengan mudah di dalam air, tetapi apabila kontak dengan uap dalam bentuk Hipoklorit (HClO) dan asam klorida (HCl). Ketidakstabilan hipoklorit (HClO) membuatnya dapat mudah menghilang, membentuk oksigen bebas. Karena reaksi ini, air mempertinggi oksidasi klorin dan efek korosif. Kemampuan oksidasi klorin sangat kuat, di dalam air klorin akan melepaskan oksigen dan hidrogen klorida yang menyebabkan kerusakan jaringan. Klorin dirubah menjadi hipoklorit (HClO) yang dapat menembus sel dan bereaksi dengan protein sitoplasmik yang dapat merusak struktur sel (U.S. Departemnt Of Health And Human Service, 2007).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Indriyana dan oTri (2017). Variasi metode pencucian dilakukan dengan merendam beras pada air hangat suhu $60 - 70^{\circ}\text{C}$ selama 15 menit, air dingin dengan suhu 25°C selama 15 menit, dicuci dibawah air mengalir secara langsung dan menggunakan aliran rendah hingga dapat dipastikan bahwa sampel beras sudah bersih dari klorin dan direndam dengan air hangat, filtrat yang diperoleh kemudian dititrasi dengan larutan baku. Nilai rata-rata kadar klorin pada beras berklorin yang dicuci sebanyak 1 kali

sebesar 0,0176 %, yang dicuci sebanyak 2 kali sebesar 0,0111 % dan yang dicuci sebanyak 3 kali sebesar 0,0052 % sehingga dapat diinterpretasikan bahwa ada perbedaan kadar klorin pada beras berklorin yang dicuci sebanyak 1 kali, 2 kali dan 3 kali. Penurunan kadar ini disebabkan karena semakin tinggi suhu air maka akan semakin cepat proses pelarutan suatu zat padat, sehingga endapan yang diperoleh semakin sedikit atau bahkan tidak ada yang tersisa. Sedangkan pada variasi aliran air mampu mengurangi kadar klorin lebih banyak dikarenakan klorin yang terkandung di dalam beras akan meluruh atau hilang bersamaan dengan proses pencucian.

Menurut penelitian Hanifah, (2015). Ciri-ciri beras yang teridentifikasi mengandung klorin secara visual saat masih dalam bentuk beras diantaranya : jika dicuci warna air hasil cucuannya agak putih bersih, warnanya akan terlihat putih sekali, lebih mengkilap, licin, dan tercium bau kimia, jika beras direndam dalam air selama 3 hari tetap putih dan tidak berbau. Beras yang tidak teridentifikasi mengandung klorin secara visual saat masih dalam bentuk beras yaitu : warnanya putih kelabu, tidak mengkilap, kesat dan tidak berbau. Selain itu, terdapat ciri-ciri beras yang teridentifikasi mengandung klorin secara visual pada saat setelah diolah menjadi nasi diantaranya : ketika sudah dimasak dan ditaruh dalam penghangat nasi dalam semalam nasi sudah menimbulkan bau tidak sedap, beras berklorin setelah dimasak menjadi nasi lebih cepat kuning dan lebih cepat basi dibandingkan beras alami. Beras yang tidak teridentifikasi mengandung klorin secara visual pada saat setelah diolah menjadi nasi ketika sudah di masak dan ditaruh di dalam penghangat nasi tahan 1 hari 1 malam tanpa menimbulkan bau tidak sedap.

Klorin banyak digunakan dalam pengolahan air sebagai desinfektan dan oksidator. Klorin akan bereaksi dengan air atau uap untuk menghasilkan kabut asam hipoklorat yang korosif. Orang yang meminum air mengandung klorin dalam jumlah melebihi standar maksimum dapat menyebabkan penyakit kanker kandung kemih, dubur dan usus besar (Sopacua, dkk, 2012).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Siti Aminah dkk (2019). Untuk mengetahui keberadaan dan kadar klorin yang dihitung sebagai Asam Hipoklorin dengan metode Argentometri Volhard. Hasil analisis diperoleh kadar klorin dalam sampel A adalah 28,85 ppm, sampel E adalah 34,13 ppm dan sampel H adalah 28,84 ppm. Ketiga sampel ini tidak layak dikonsumsi karena melebihi ambang batas yang dipersyaratkan menurut Permenkes RI No.772/ Menkes/Per/XI/88.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sinuhaji (2009), melakukan penelitian untuk menguji kandungan klorin pada 10 sampel beras sebelum dan sesudah dimasak dengan menggunakan metode iodometri terhadap sampel setelah pencucian 1 kali dan pencucian 2 kali serta setelah beras dimasak pada suhu 75°C dan 25°C. Dari penelitian tersebut terdapat kandungan klorin pada beras sebesar 45,361 ppm. Pada saat pencucian beras pertama terdapat kandungan klorin sebesar 36, 810 ppm, sedangkan pada pencucian beras kedua terdapat kandungan klorin sebesar 25, 595 ppm. Kandungan klorin pada suhu nasi 75°C adalah sebesar 6,945 ppm. Dari penelitian ini disimpulkan bahwa semakin banyak pengulangan pencucian beras dan semakin lama proses pemasakan akan menurunkan kadar klorin pada beras tersebut.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Adelina (2013), melakukan penelitian pencucian raskin dihasilkan kandungan klorin pada beras raskin sebesar

17,70%. Sedangkan pada proses pencucian pertama pada beras raskin diperoleh kandungan klorin 14,16%. Pada proses pencucian kedua pada beras raskin diperoleh kandungan klorin 10,18%. Pada proses pencucian yang ketiga pada beras raskin diperoleh kandungan klorin 5,75%. Pada proses pencucian yang keempat pada beras raskin diperoleh kandungan klorin 3,98%. Dapat dilihat bahwa terjadi penurunan kandungan klorin pada setiap kali proses pencucian terhadap beras dan kandungan klorin terendah terdapat pada proses pencucian yang keempat.

Menurut penelitian Bayu dan Ayutia (2016). Pencucian menggunakan larutan asam seperti asam sitrat, asam askorbat, asam asetat, dan hidrogen peroksida pada konsentrasi 5 - 10% selama 10 menit diindikasikan dapat menurunkan kadar residu pestisida pada hasil pertanian. Hal ini dikarenakan larutan asam memberikan hasil lebih baik dalam menghilangkan pestisida dibandingkan dengan larutan basa ataupun netral. Dengan demikian, penggunaan larutan asam maupun larutan basa sama baiknya digunakan sebagai media untuk menurunkan kadar residu pada hasil pertanian lainnya.

Menurut penelitian Sitorus (2013). Klorin yang terdapat pada beras sebenarnya dapat hilang dengan pencucian yang berulang-ulang. Klorin akan larut di dalam air cucian beras. Semakin banyak pencucian yang dilakukan, maka kemungkinan akan hilangnya klorin pada beras juga semakin besar. Hilangnya klorin pada beras bergantung juga pada kandungan klorin itu sendiri.

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka diduga bahwa metode pencucian berpengaruh terhadap penurunan kandungan klorin pada beras putih (*Oryza sativa*).

1.7 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2021 sampai dengan bulan Desember 2021 di Laboratorium Penelitian Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung, Jl. Dr. Setiabudhi No. 193.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwisastra, A.1989. **Sumber, Bahaya serta Penanggulangan Keracunan**. Penerbit Angkasa : Bandung.
- Adiwisastra, A. 2000. **Sumber, Bahaya serta Penanggulangan Keracunan**. Penerbit Angkasa : Bandung.
- Adi Nugroho, T.2008. **Populasi, Sampel, dan Teknik Penarikan Sampel**. Universitas Jendral Soedirman : Purwokerto.
- Adelina. 2013. **Kebiasaan Pencucian Raskin Dan Residu Zat Pemutih (Klorin) Di Kelurahan Sidorame Timur Kecamatan Medan Perjuangan Kota Medan Tahun 2013**. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Adnriani, P. 2017. **Pengaruh Varietas dan Perbandingan Air Dengan Bunga Terhadap Karakteristik *Marshmallow* Bunga Krisan (*Chrysanthemum*)**. Bandung. UNPAS.
- Aryunis. 2010. **Karakterisasi dan Identifikasi Mutu Beras dari Padi Ladang Lokal Asal Kabupaten Tanjung Jabung Barat**. J. Percikan. Vol 111.
- Astawan M (2009). **Khasiat Whole Grain Makanan Berserat Untuk Hidup Sehat**. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Astawan, M. 2004. **Sehat Bersama Aneka Serat Pangan Alami**. Cetakan I. Penerbit Tiga Serangkai. Solo.
- Astriani, Asra. 2017. **Uji Kualitatif Klorin Pada Beras Putih Yang Dijual Di Pasar Anduonohu Kota Kendari**. Karya Tulis Ilmiah. Politeknik Kesehatan : Kendari.
- Afrianita, R., Komala, P. S., & Andriani, Y. 2016. **Kajian Kadar Sisa Klor Di Jaringan Distribusi Penyediaan Air Minum Rayon 8 Pdam Kota Padang**. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Sains dan Teknologi Lingkungan II. Universitas Andalas, Padang, 11 Agustus.
- Bayu dan Ayutia. 2016. **Metode-Metode Pengurangan Residu Pestisida pada Hasil Pertanian**. Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan Vol. 11, No. 2, Hlm. 61-71, Desember 2016 ISSN 1412-5064, e-ISSN 2356-1661. Hal : 61-68.
- Badan POMRI. 2012. **Petunjuk Minimalkan Terbentuknya Cemaran Kimia Pada Pangan Siap Saji dan Pangan Industri Rumah Tangga Sebagai Pangan Jajanan Anak Sekolah**. Jakarta : Direktorat SPP Deputi III Badan POM RI Standardisasi Produk Pangan Deputi Bidang Pengawasan Keamanan Pangan Dan Bahan Berbahaya Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia.

- BPTPI, 2010. **Padi dan Silikon Informasi Ringkas Bank Pengetahuan Tanaman Pangan Indonesia**. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Buckle, K.A. *et al.* (2009). **Ilmu Pangan**. Jakarta : UI-Press.
- Cahyadi, W. 2012. **Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan**. Edisi ke-2. Penerbit Bumi Aksara : Jakarta.
- Cahyadi, W. 2014. **Pengembangan Mikroenkapsulasi Iodium Untuk Fortifikasi Beras Dalam Upaya Penanggulangan Kekurangan Zat Gizi Mikro**. Laporan Akhir Hibah Kompetensi. Pusat Pengembangan Teknologi Tepat Guna (P2TTG). Hal 60.
- Darniadi, S. 2010. **Identifikasi Bahan Tambahan Pangan (BTP) Pemutih Klorin Pada Beras**. Jurnal Balai Besar Pascapanen Pertanian Bogor. Hal 1311-1317.
- Dinkes Kabupaten Sragen. 2008. **Sosialisasi Larangan Penggunaan Bahan (Chlorine) Dalam Beras**. Sragen: Dinkes.
- Departemen Kesehatan RI, Peraturan menteri kesehatan RI No. 772/Menkes/PER/IX/1988, **Tentang Bahan Tambahan Pangan**. Jakarta : Departemen Kesehatan RI 1988.
- Departemen Luar Negeri Republik Indonesia. 2007. **Beras jernih dan licin bahayakan kesehatan lambung**.
- Departemen of Health and Human Services United States. (2007). **Calcium Hypochlorite/Sodium Hypochlorite**. United States: Departemen of Health and Human Services.
- Eryanto. 2007. **Teknik Sampling Analisis Opini Publik**. PLKIS : Yogyakarta.
- Farid, M. 2015. **Identifikasi Klorin Pada Beras Yang Dijual di Pasar Kindai Limpau Kecamatan Gambut**. Karya tulis ilmiah Banjarmasin Analisis Kesehatan Politeknik Kesehatan Banjarmasin : Banjarmasin.
- Fardiaz, S. 1992. **Mikrobiologi Pangan 1**. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama Jakarta.
- Gaspersz, Vincert. 1995. **Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan**. Bandung: Tarsito.
- Gcsescience. 2015. **Bentuk struktur klorin**. <http://www.gcsescience.com/a22-covalent-bond-chlorine-gas-molecule.htm>. Di akses : 11 Maret 2021 Jam 24:14 WIB.
- Hanifah, N . 2015. **Kandungan Klorin Pada Beras Putih Di Pasar Tanjung Kabupaten Jember**. Skripsi. Kesehatan Lingkungan Dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Jember.

- Haryadi, 2006. **Teknologi Pengolahan Beras**. Penerbit. Gajah Mada University Press : Yogyakarta.
- Hasan, A. 2006. **Dampak Penggunaan Klorin**. Jurnal Penelitian Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) Jakarta. Hal : 90-96.
- Hasanah, Ina. 2007. **Bercocok Tanam Padi**. Azka Mulia Media : Jakarta.
- Hutching, J. B. 1999. **Food Color and Appearance**. Aspen Publisher Inc. Marylan.
- Irmayani A., Lubis Z., dan Ardiani F. 2013. **Kebiasaan Pencucian Raskin dan Residu Zat Pemutih (Klorin) di Kelurahan Sidorame Timur Kecamatan Medan Perjuangan**. Jurnal Penelitian Universitas Sumatera Utara Medan : Hal 1-7.
- Irmayani, Khalimah, dan sitorus. 2013. **Kebiasaan Pencucian Raaskin dan Residu Zat Pemutih (Klorin)**. Universitas Sumatra Utara : Medan.
- Indriyana R, dan oTri Esti P. 2017. **Pengaruh Metode Pencucian terhadap Penurunan Kadar Klorin dalam Beras dengan Titrasi Argentometri**. Jurnal Kimia Analitik. Analisis Kimia Universitas Islam Indonesia. Hal : 279-280.
- Indah Purwaningsih dan Supriyanto. 2017. **Pengaruh Jumlah Pencucian Beras Dengan Kadar Klorin**. Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Pontianak e-ISSN : 2597-9531 p-ISSN : 2597-9523 Hal : 91-92.
- Lubis, Novriyanti. 2011. **Jurnal Ilmiah Farmako Bahari**. Volume 2 Nomor 2 ISSN : 2087- 0337. Hal : 26.
- Mardiah, Ami Teja Rakhmi, S. Dewi Indrasari, dan Bram Kusbiantoro. 2016. **Evaluasi Mutu Beras untuk Menentukan Pola Preferensi Konsumen di Pulau Jawa**. Jurnal Penelitian Balai Besar Penelitian Tanaman Padi Subang. Hal : 165.
- Moehyi, S. 1992. **Penyelenggaraan Makanan Institusi Dan Jasa Boga**. Jakarta : Bhatara.
- Moehyi, S. 2009. **ILMU GIZI 2**. Penerbit Papas Sinar Sinarti : Jakarta 63, 66.
- Muchtadi, T. R, Ayustaningwarno, F dan Sugiyono. 2010. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. Penerbit Alfabeta : Bandung.
- Normasari, R.Y. 2010. **Kajian Penggunaan Tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*) sebagai Substitusi Terigu yang Difortifikasi dengan Tepung Kacang Hijau dan Prediksi Umur Simpan Cookies (Skripsi)**. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Norlatifah, 2012. **Identifikasi Klorin Secara Kualitatif Pada Beras yang Dijual di Pasar Besar Kecamatan Pahandut Palangka Raya**. Universitas Sumatera Utara : Medan.

- Novita Sinuhaji, Dian. (2009). **Perbedaan Kandungan Klorin (Cl₂) Pada Beras Berklorin Sebelum dan Sesudah Dimasak Tahun 2009**. Skripsi. FKM USU.
- Octavianus, T., Supriadi, A., & Hanggita, S. (2016). **Analisis Korelasi Harga Terhadap Warna Dan Mutu Sensoris Kemplang Ikan Gabus (*Channa striata*) Di Pasar Cinde Palembang**. Jurnal Teknologi Hasil Perikanan.
- Peraturan Menteri Pertanian RI No.32/Permentan/OT. 140/3/2007. **Tentang Pelarangan Penggunaan Bahan Kimia Berbahaya pada Beras** : Jakarta.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 1168/Menkes/Per/X/1999 tentang perubahan atas Peraturan Menteri Kesehatan No. 772/Menkes/Per/XI/1988 **Tentang Bahan Tambahan Makanan**.
- Peraturan Menteri Pertanian No. 32 tahun 2007. **Tentang Pelarangan Penggunaan Bahan Kimia Berbahaya Pada Proses Penggilingan Padi, Huller dan Penyosohan Beras**.
- Permenkes RI No.722/Menkes/Per/XI/1998. **Tentang Bahan Tambahan Pangan** Jakarta.
- Pruss, A., Giroult, E., dan Rushbrook, P. 2002. **Pengelolaan Aman Limbah Layanan Kesehatan**. Buku Kedokteran EGC : Jakarta.
- Resita W. 2010. **Kajian Karakteristik Fisikokimia Dan Sensori Beras Organik Mentik Susu Dan Ir64 Pecah Kulit Dan Giling Selama Penyimpanan**. Skripsi Teknologi Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Samsuar, Febri Mariana, Merinda Setyowati. 2017. **Analysis of Chlorine (Cl₂) as a Bleaching in The Seaweed *Eucheuma Cottonii* Food Product in Lampung**. JFL Jurnal Farmasi Lampung Vol. 6. No.2. Hal : 15-20.
- Samiha, Y. T., Syarifah, & Elmiana, D.A. 2016. **Analisis Klorin Pada Beras Di Pasar Induk Jakabaring Dan Sumbangsihnya Terhadap Mata Pelajaran Biologi Pada Materi Makanan Bergizi Dan Menu Seimbang Di Kelas XI Sma/Ma**. Jurnal Biota, 2 (1):56-58.
- Santika, A., dan Rozakurniati. (2010). **Teknik Evaluasi Mutu Beras Ketan dan Beras Merah Pada Beberapa Galur padi Gogo**. Jurnal Buletin Teknik Pertanian Vol. 15, No. 1, 2010: 1-5.
- Sopacua F. C., Purwijantiningsih L.M.E., Pranata S. 2012. **Kandungan Coliform dan Klorin Es Batu di Yogyakarta**. Universitas Atma jaya. Yogyakarta.
- Soekarto, S.T. 1990. **Dasar-Dasar Pengawasan Dan Standarisasi Mutu Pangan**. Bogor : PAU Pangan dan Gizi, IPB.
- Stefi, 2007. **Beras Putih Berpemutih**. Diakses 11 Maret 2021. Jam 07:55 WIB.

- Sinuhaji, D.N. 2009. **Perbedaan Kandungan Klorin (Cl₂) Pada Beras Sebelum Dan Sesudah Dimasak**. Skripsi Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatra Utara : Medan.
- Sri Hartanto Wibowo, Ela Turmala S, Ds, dan Yudi Garnida, DS.2008. **Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Pemutih (Bleacher) Terhadap Residu Pemutih Pada Beras Yang Dipucatkan Dengan Metode Semprot (*Spraying*)**. Skripsi (S1) thesis, Fakultas Teknik Unpas.
- Siti Aminah, Ismail Marzuki, dan Asmi Rasyid. 2019. **Analisis Kandungan Klorin pada Beras yang Beredar Di Pasar Tradisional Makassar Dengan Metode Argentometri Volhard**. Jurnal Bidang Pertanian Dinas Perikanan dan Pertanian Kota Makassar Hal : 171-172.
- Sudjana. 2005. **Metoda Statistika Edisi Keenam**. Penerbit Tarsito. Bandung.
- Sukmawati, Nurdiyanah, dan Azriful. 2016. **Gambaran Kadar Klorin (Cl₂) Pada Beras Di Pasar Toddopuli Kecamatan Panakkukang Kota Makassar**. Jurnal Kesehatan Masyarakat : 2(2) 75–86.
- Sholihin, H., Permanasari, A., dan Haq, I. G. 2010. **Efektivitas Penggunaan Sari Buah Jeruk Nipis Terhadap Ketahanan Nasi**. Jurnal Sains dan Teknologi Kimia, Vol. 1 (1), 44-58.
- Svehla, G. 1985. **Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro Bagian II Edisi Kelima**. Penerbit PT. Kalman Media Pustaka. Jakarta.
- Tifani, K.T. 2013. **Karakteristik Pengeringan Cabai Merah (*Capsicum Annuum L.*) sebagai Pewarna Alami Kosmetik**. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor :83 hal.
- Tokopedia. 2020. **Gambar Klorin**. <https://www.tokopedia.com/romaine/kaporit-bubuk-1kg-powder-1-kg-chlorine>. Di Akses 11 Maret 2021 Jam 24:19 WIB.
- U.S. Department Of Health And Human Services**. 2007. Chlorine.
- Winarno, F.G. 2002. **Kimia Pangan**. PT Gramedia, Jakarta.
- Winarno, 1992. **Kimia Pangan Dan Gizi**. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

