

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Zat Warna

Pewarna buatan atau pewarna sintetis merupakan bahan kimia yang dengan sengaja ditambahkan pada makanan untuk memberikan tambahan warna yang diinginkan karena warna semula hilang selama proses pengolahan atau karena seseorang menginginkan adanya warna tertentu. Warna dari suatu produk makanan maupun minuman merupakan salah satu ciri yang penting. Warna juga turut mempengaruhi persepsi akan rasa. Oleh sebab itu, warna menimbulkan banyak pengaruh terhadap konsumen dalam memilih suatu produk makanan dan minuman (susanti, 2016).

Analisa kualitatif adalah menentukan ada atau tidaknya sebuah senyawa, tetapi tidak massa atau konsentrasinya. Analisa kualitatif tidak menghitung jumlah. Salah satu uji kualitatif pada analisis klorin ialah uji reaksi warna (Asra, 2017).

Reaksi warna adalah prosedur kimia dalam pengujian senyawa dengan menggunakan pereaksi dengan mengamati warna yang terbentuk atau perubahan warna yang terjadi. Cara ini digunakan untuk senyawa anorganik baik itu kation, anion, ataupun juga untuk senyawa organik seperti teknik skrining fitokimia dalam pemilihan metabolit sekunder tumbuhan (Asra, 2017).

Secara kualitatif reaksi warna yang dihasilkan pada zat klorin dengan penambahan kalium iodida dan amilum berwarna biru tua (Wongkar dkk, 2014).

Terjadinya perubahan warna dari bening menjadi biru lembayung dikarenakan asam klorida encer yang larut berubah menjadi kuning, kemudian timbul pembuihan dan klor dilepaskan (Rahmi, 2016).

Beragamnya selera konsumen terhadap warna suatu produk, menjadikan produsen memvariasikan warna produk yang dibuat. Kemajuanteknologi mampum menciptakan zat pewarna sintetis dengan berbagai variasi warna (Manurung, 2012).

Zat pewarna sintetis memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan zat pewarna alam yaitu antara lain, mudah diperoleh di pasar, ketersediaan warna terjamin, jenis warna beragam dan lebih praktis serta lebih mudah digunakan (Suarsa dkk., 2011; Kartina dkk., 2013)

Di samping itu pewarna sintetis, lebih stabil, lebih tahan terhadap berbagai ikondisi lingkungan, daya mewarnainya lebih kuat dan memiliki rentang warna yang lebih luas (Kartina dkk., 2013) serta tidak mudah luntur dan berwarna cerah (Kant, 2012).

Perkembangan industri di bidang sandang, pangan, kosmetik dan farmasi serta terbatasnya jumlah zat pewarna alami menyebabkan peningkatan penggunaan zat warna sintetis (Paryanto dkk., 2012)

Pewarna sintetis digunakan untuk berbagai keperluan, tidak hanya untuk pewarnaan tekstil, barang kerajinan, peralatan rumah tangga, kendaraan, dan interior/eksterior bangunan; tetapi juga untuk makanan, minuman, dan lainnya. Penggunaan pewarna sintetis dapat menimbulkan masalah kesehatan dan lingkungan. Penggunaan pewarna sintetis seperti Rhodamin B, Methanyl Yellow, dan Amaranth pada makanan dan minuman, sangat berbahaya bagi kesehatan

karena dapat memicu terjadinya kanker serta kerusakan ginjal dan hati (Reysa,2013).

### **2.1.1 Limbah Pewarna**

Limbah pewarna sintetis dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan merupakan bahan berbahaya, karena beberapa pewarna dapat terdegradasi menjadi senyawa yang bersifat karsinogenik dan beracun (Widjajanti dkk., 2011; Kant, 2012).

Selanjutnya Kant (2012) menyatakan bahwa limbah industri tekstil penuh warna dan bahan kimia organik dari zat pewarna sintetis. Bercampurnya material koloid dengan limbah pewarna, dapat meningkatkan kekeruhan dan menjadikan air berpenampilan buruk, berbau, mencegah penetrasi sinar matahari. Dampak yang ditimbulkan adalah penipisan oksigen terlarut, kualitas perairan menurun dan kematian makhluk hidup yang tinggal di dalamnya karena kekurangan oksigen atau terkontaminasi senyawa beracun (Widjajanti dkk., 2011).

Di samping itu ketika limbah dibiarkan mengalir akan menyumbat pori-pori tanah yang berakibat pada hilangnya produktivitas tanah, tekstur tanah mengeras dan mencegah penetrasi akar tumbuhan(Kant, 2012).

### **2.1.2. Defenisi dan fungsi**

Zat warna memiliki tujuan untuk menyeragamkan penampilan (Saparinto, 2006). Syah dalam Batama (2015) menambahkan bahwa beberapa tujuan utama penambahan zat pewarna dalam makanan yaitu:

1. Menutupi perubahan warna akibat paparan cahaya, udara dan temperatur yang ekstrim akibat pengolahan dan penyimpanan;
2. Memperbaiki variasi alami warna;

3. Membuat identitas produk pangan;
4. Menarik minat konsumen dengan pilihan warna yang menarik;
5. Untuk menjaga rasa dan vitamin produk simpan yang mungkin akan terpengaruh sinar matahari.

## 2.2 Beras

Beras merupakan makanan pokok bagi sebagian besar masyarakat Indonesia. Konsumsi beras di Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk Indonesia. Prediksi produksi padi pada tahun 2016-2019 diperkirakan akan mencapai 80,43 juta ton atau meningkat sebesar 2,57% dari selama periode 4 tahun kedepan. Produksi tersebut akan dicapai oleh pencapaian produktivitas padi yang diperkirakan akan mencapai 5,40 ton per hektar atau meningkat 0,91% per tahun, sementara peningkatan luas panen diperkirakan akan mencapai 1,65% atau mencapai luas sebesar 14,89 juta hektar (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2015)

Umumnya orang-orang di Indonesia menjadikan beras sebagai salah satu makanan pokok, karena beras merupakan salah satu bahan makanan yang mudah diolah, mudah disajikan, enak, dan mengandung protein serta karbohidrat sebagai sumber energi sehingga berpengaruh besar terhadap aktivitas tubuh dan kesehatan. Akan tetapi, makanan maupun bahan makanan telah banyak mengandung zat kimia tambahan yang berbahaya. Masalah manipulasi mutu beras misalnya, sudah sering dilakukan oleh pedagang "nakal" seperti penyemprotan zat aromatik dan pemakaian bahan pemutih. Dengan pemberian bahan pemutih ini, beras lama yang kusam dan tengik dapat disulap menjadi seperti beras baru agar menarik minat pembeli. Pemakaian bahan pemutih pada beras yang tidak jelas dan

tidak sesuai spesifikasi bahan tambahan yang diperbolehkan untuk pangan, serta konsentrasi pemakaian di atas ambang batas sangat berbahaya bagi kesehatan manusia (Wongkar. dkk, 2014).

Menurut Badan Standarisasi Nasional (BSN) (2015), beras merupakan hasil utama yang diperoleh dari proses penggilingan gabah hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) yang seluruh lapisan sekamnya terkelupas dan seluruh atau sebagian lembaga dan lapisan bekatulnya telah dipisahkan baik berupa butir beras utuh, beras kepala, beras patah, maupun menir.

Penelitian dilakukan oleh Ambarawati, et al. (2017) mengenai perilaku konsumen beras di Kota Denpasar. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini diambil menggunakan metode *non probability sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 240 orang dari empat kecamatan di Kota Denpasar. Analisis data menggunakan IPA dan CSI untuk melihat peran atribut dalam mempengaruhi kepuasan terhadap beras dan tingkat kepuasan konsumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumen akan mempertimbangkan faktor rasa dan kebiasaan sebagai tahap pengenalan kebutuhan dengan sumber informasi yang paling dipercaya adalah keluarga selanjutnya informasi penting yang ingin diketahui konsumen adalah sifat fisik beras dan harga beras. Preferensi yang dominan bagi konsumen terhadap atribut beras mencakup sifat fisik beras, aroma nasi dan kepulenan nasi. Faktor iklan beras tidak menjadi hal penting dalam evaluasi alternatif yang dipertimbangkan dalam membeli beras. Konsumen merasa puas dengan kinerja atribut beras setelah mengkonsumsi produk tersebut. Hal yang mendukung kepuasan tersebut adalah sifat fisik beras, lokasi pembelian

dan kemasan beras. Mutu beras dan *willingness to pay* (WTP) belum menunjukkan kinerja yang baik.

Beras merupakan makanan pokok rakyat Indonesia. Beras mengandung karbohidrat. Karbohidrat atau hidrat arang adalah suatu zat yang memiliki fungsi utama untuk menghasilkan sumber energi dimana setiap gramnya menghasilkan 4 kalori (Fatmawati et al., 2018).

Selain beras, masih banyak lagi varian makanan pokok yang dapat dikonsumsi. Setiap daerah memiliki makanan pokok yang berbeda. Penentuan jenis pangan yang dikonsumsi tergantung pada beberapa faktor, diantaranya jenis tanaman penghasil bahan makanan yang biasa ditanam pada daerah tersebut serta tradisi yang diwariskan oleh budaya setempat. Perilaku konsumsi pangan masyarakat dilandasi oleh kebiasaan makan (*food habit*) yang tumbuh dan berkembang dalam lingkungan keluarga melalui proses sosialisasi (Rosita et al., 2016).

Beras dengan warna putih bersih lebih diminati masyarakat. Dengan kemajuan teknologi pengolahan pangan, membuat para distributor bahan pangan berinisiatif untuk menambahkan bahan tambahan makanan (BTM) kedalam makanan. Salah satunya menambahkan Klorin ( $Cl_2$ ) pada beras. Hal ini dimaksudkan untuk membuat warna beras menjadi lebih putih dan mengkilap. Zat pewarna merupakan suatu benda berwarna yang memiliki afinitas kimia terhadap benda yang diwarnai. Zat warna sintetik merupakan zat warna yang berasal dari zat kimia yang sebagian besar tidak dapat digunakan sebagai pewarna makanan karena dapat menyebabkan gangguan kesehatan terutama fungsi hati didalam tubuh kita. Zat pewarna yang tidak sesuai dengan syarat pemakaian dalam

minuman jajanan menjadi salah satu masalah keamanan pangan sehingga dapat merugikan konsumen dari segi kesehatannya (Wulandari et al., 2019).

### **2.2.1 Defenisi Beras**

Beras merupakan bulir gabah yang sudah dikupas kulitnya dan bagian ini sudah dapat dimasak serta di konsumsi yang melalui proses penggilingan dan penyosohan. Gabah sendiri terdiri dari sekam (kulit luar), aleuron (kulit ari), bekatul, endosperm (bagian utama butir beras tempat sebagian besar pati dan proein terkandung), dan embrio (yang tidak bisa tumbuh lagi setelah diolah) (Ide, 2011).

Tingkat konsumsi beras bangsa Indonesia mencapai 139.15 kg per kapita tahun, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan negara-negara maju yang tingkat konsumsinya hanya mencapai 80-90 kg per tahun (Utama, 2015).

### **2.2.2 Kandungan Beras**

Beras memiliki kandungan gizi yang terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, air, besi, magnesium, phosphor, potassium, seng, vitamin B1, B2, B3, B6, B9, dan serat. Kandungan gizi pada setiap jenis beras bervariasi. Perbedaan kandungannya terdapat pada kadar protein, besi, seng, dan serat. Kadar gizi sangat bervariasi dari keempat unsur yang terdapat dalam kandungan gizi beras, yaitu seperti kandungan protein berkisar antara 6.8-8.5, kandungan besi 1.2-5.5, kandungan seng 0.5-3.5, dan kandungan serat 0-2.2. Keunggulan beras dibanding dengan sumber pangan lainnya yaitu dari kandungan karbohidrat dan energi yang dihasilkan lebih tinggi. Misalnya beras memiliki kandungan karbohidrat 79 g dengan kandungan energi 360 kal, sedangkan bahan pangan lainnya mempunyai

kandungan karbohidrat dan kalori yang dihasilkannya lebih rendah (Utama, 2015).

Kandungan beras putih memiliki kandungan gizi yang terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, air, besi, magnesium, phosphor, potassium, seng, vitamin B1, B2, B3, B6, B9, dan serat. Beras memiliki kandungan karbohidrat 79 g dengan kandungan energi 360 kal (Utama, 2015).

Beras putih memiliki kandungan serat yang paling rendah, baik beras putih organik (0,5746 % b/b) maupun beras putih non organik (0,4021% b/b). Beras putih memiliki kandungan sedikit aleuron dan kandungan amilosa sekitar 20% (Hermawan & Meylani, 2016).

Beras merupakan makanan pokok bagi sebagian besar masyarakat Indonesia. Konsumsi beras di Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk Indonesia. Cita rasa dan mutu masak dari beras terutama ditentukan oleh kadar amilosa dan amilopektinnya. Berdasarkan kandungan amilosanya, beras dibagi menjadi empat golongan, yaitu beras ketan (2 sampai 9 %), beras beramilosa rendah (9 sampai 20 %), beras beramilosa sedang (20 sampai 25 %), dan beras beramilosa tinggi (25 sampai 33%) (Widya, 2011).

Varietas padi sawah yang sering dibudidayakan salah satunya adalah varietas IR64. Varietas ini memiliki tinggi batang  $\pm 85$  cm, anakan produktif banyak dengan bobot 1000 butir  $\pm 27$  g (Djunainah dkk dalam Dina, 2018). Varietas IR64 sangat digemari oleh para petani dan konsumen karena rasa nasi enak, umur genjah (110–125 hari), dan potensi hasil yang tinggi yaitu mencapai 5



ton/ha. Varietas IR64 merupakan salah satu varietas padi sawah yang hemat dalam mengkonsumsi air.

#### Manfaat Beras Putih

1. Mengatasi konstipasi atau sembelit.
2. Mengurangi resiko kanker usus, karena serat yang terkandung dapat mengikat bahan karsinogenik, mengencerkan konsentrasi karsinogen.
3. Dapat menghambat terjadinya diabetes, Alzheimer, dan mencegah penyakit jantung.
4. Mampu sebagai penurun kadar trigliserida serum.
5. Mampu menurunkan resiko kanker adeoma dalam usus (Auliana, 2013).

Demikian juga Indrasari (2011), menyatakan bahwa Ciherang memiliki kadar amilosa 23,2 persen. Sedangkan beras IR 66, memiliki kadar amilosa 25 persen. Sutaryo dan Sudaryono (2011) menyatakan bahwa beras yang memiliki kandungan amilosa yang tinggi menghasilkan tekstur nasi yang pera.

Beras dengan kandungan amilosa tinggi akan menyerap air lebih banyak ketika dimasak, bersifat pera, dan cepat menjadi kering setelah ditanak. Selanjutnya Mardiah, dkk. (2016), menyatakan bahwa semakin tinggi kadar amilosa pada beras akan menghasilkan tekstur nasi yang semakin pera. SNI No. 6128 tahun 2015 tentang beras, menyebutkan bahwa penentuan tekstur pera/pulen salah satunya dari kadar amilosa. Kriteria tekstur nasi pera kandungan amilosanya > 25 persen, tekstur nasi pulen kadar amilosanya 20–25 persen, tekstur nasi sangat pulen kadar amilosanya 15–20 persen dan nasi dengan tekstur lengket (ketan) kandungan amilosanya

Kualitas beras merupakan komponen penting yang menjadi pertimbangan konsumen dalam penerimaan varietas pada suatu wilayah. Karakteristik kualitas beras dipengaruhi oleh genetik, lingkungan, dan penanganan pascapanen.. Kualitas beras diantaranya dilihat dari karakteristik fisik dan kimia beras. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik fisik dan kimia beras indigenous dari lahan pasang surut di Kalimantan Tengah.(Hairmansis, dkk. 2013).

#### 1. Karakteristik beras IR64

Beras IR64 atau Setra Ramos adalah beras yang paling banyak beredar di pasaran, karena harganya yang terjangkau dan relatif cocok dengan selera masyarakat perkotaan. Normalnya beras jenis ini pulen jika dimasak menjadi nasi, namun jika telah berumur terlalu lama (lebih dari 3 bulan) maka beras ini menjadi sedikit pera, dan mudah basi ketika menjadi nasi. Beras ini memiliki ciri fisik agak panjang / lonjong, tidak bulat. Beras ini tidak mengeluarkan aroma wangi seperti pandan wangi, namun seringkali pabrik / pedagang beras menambahkan zat kimia pemutih, pelicin dan pewangi pada beras ini (Andiza dalam Ni'mah, 2018).

Banyak Penelitian yang dilakukan untuk mengidentifikasi kualitas beras yang baik dan beras yang rusak. Identifikasi Beras Berdasarkan Warna Menggunakan Metode (Adaptive Neuro Fuzzy Inference System) dengan pengolahan citra yang berdasarkan perpaduan dari ruang warna HSV ,L a\*b\* menjadi S a\*b\* untuk identifikasi beras IR 64 yang baik dan beras IR 64 yang rusak menghasilkan akurasi 80% menggunakan nilai variabel La\*b\* dan akurasi 90% menggunakan nilai Sa\*b\* (Alfianto, 2017).

Identifikasi beras menggunakan metode susan detection dan neurofuzzy untuk mengidentifikasi komponen kualitas beras. Komponen yang diuji adalah beras utuh, beras patah dan butir menir. Tingkat keberhasilan pengujian panjang butir beras adalah 94.22% dari keseluruhan sample, dengan tingkat kesalahan 5,78% dalam pendeteksian bentuk beras ( Amal, 2017).

Penelitian juga dilakukan untuk pemutuan biji kopi arabika, sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kopi arabika yaitu pada kelas mutu A, B, C, dan reject (RJ). Parameter yang digunakan yaitu: area, tinggi, lebar, perimeter, area cacat, indeks warna merah (r) dan indeks warna hijau (g) dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan. Akurasi pemutuan sekitar 81,10% dengan akurasi pada masing-masing kelas mutu A, B, C dan RJ berturut-turut sebesar 83,13%, 70,63%, 75,00%, dan 95,63% (Risamasu, 2017)

## 2. Sifat fisik dan kimia beras

Menurut Hernawan dan Meylani (2016), beras memiliki beberapa sifat fisik yang dapat diuji diantaranya adalah kekerasan beras yang diuji menggunakan Kiya Hardness Meter dengan meletakkan beras ditempat yang telah ditentukan dan jarum penunjuk akan menunjukkan kekerasan dari beras. Bobot seribu butir merupakan sifat fisik beras yang diuji dengan menimbang 1000 butir beras utuh dan ditimbang kemudian diambil rata-ratanya. Uji amilograf ditujukan untuk mengetahui suhu gelatinisasi tepung beras dengan berbagai suhu dan dianalisis nilai suspensi mencapai suhu 95°C. Kandungan nutrisi beras merupakan sumber karbohidrat utama di dunia. Karbohidrat merupakan penyusun terbanyak dari sereal.

### 3. Kualitas Beras IR64

Standar mutu beras diatur dalam SNI 01-6128- 2015 yang berlaku untuk beras giling, komponen mutu di dalamnya mencakup persyaratan umum yang bersifat kualitatif dan persyaratan khusus yang bersifat kuantitatif. Secara umum beras harus bebas dari kotoran benda asing, hama dan penyakit, abu, apek, asam, dan bau lainnya, campuran bekatul, dan kontaminasi bahan kimia berbahaya. Komponen mutu tidak termasuk bentuk beras. Beras yang baik tidak dicampuri bahan kimia sama sekali baik pemutih, pewangi maupun pelicin. Spesifikasi persyaratan mutu beras. Beras IR 64 adalah beras yang paling banyak beredar di pasaran. Beras jenis IR 64 banyak disukai oleh para petani karena hasil panen per hektar yang tinggi dan juga memiliki daya tahan yang baik terhadap serangan hama. Pada umumnya beras jenis IR 64 pulen jika dimasak menjadi nasi. Beras ini memiliki ciri fisik agak panjang atau lonjong dan tidak membulat. (Anonim dalam Ni'mah, 2018).

Beras memiliki kandungan gizi yang terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, air, besi, magnesium, phosphor, potassium, seng, vitamin B1, B2, B3, B6, B9, dan serat. Kandungan gizi pada setiap jenis beras. Beras memiliki kandungan karbohidrat 79 g dengan kandungan energi 360 kal, sedangkan bahan pangan lainnya mempunyai kandungan karbohidrat dan kalori yang di hasilkannya lebih rendah (Utama, 2015).

Padi varietas IR46 adalah jenis varietas yang banyak digunakan oleh petani khususnya petani Jawa Timur. Varietas ini salah satu bibit unggul yang ketahanan terhadap hama wereng sangat tinggi. Varietas ini juga sangat cocok

ditanam di sawah irigasi dataran rendah dan cukup baik untuk padi rawa pasang atau surut Pertanian (2010).

Budidaya padi metode SRI (System of Rice Intensification) dapat meningkatkan hasil produksi padi dengan cara mengubah pengelolaan tanaman, tanah, dan air. Penerapannya berdasarkan atas lima komponen penting yaitu, penanaman bibit muda, dalam satu lubang di tanam satu bibit, jarak tanam yang longgar, kondisi tanah yang lembab atau tidak tergenang,serta penyiangan sejak awal dan rutin dengan interval 10 hari.Sedangkan sistem tanam jajar legowo merupakan teknologi untuk meningkatkan populasi tanaman pinggiran yang dalam penerapannya mampu menambah kelancaran sirkulasi sinar matahari dan udara sekitar tanaman sehingga proses fotosintesa menjadi lebih optimal Pertanian (2010).

Jumlah bibit perlubang tanam yang lebih sedikit mampu meningkatkan penyerapan unsur hara, sinar matahari dan udara lebih optimal, sehingga meningkatkan pertumbuhan pembentukan jumlah anakan, akar dan pertumbuhan lainnya lebih optimal. Penanaman satu bibit dalam satu lubang tanam menurunkan persaingan antar tanaman untuk memperoleh unsur hara, ruang tumbuh dan cahaya matahari, sedangkan bertambahnya jumlah bibit perlubang akan meningkatkan persaingan antar tanaman baik dalam satu lubang maupun antar lubang dan akan berdampak penurunan jumlah anakan total Susilo et al. (2012).

### 2.2.3 Mutu Beras

Beras digolongkan dalam 4 (empat) kelas mutu yaitu (SNI No. 6128 tahun 2015) :

1. Premium
2. Medium 1
3. Medium 2
4. Medium 3

Syarat umum mutu beras berdasarkan Standar Nasional Indonesia Nomor 6128 tahun 2015 yaitu :

1. Bebas hama dan penyakit.
2. Bebas bau apek, asam atau bau asing lainnya.
3. Bebas dari campuran dedak dan bekatul.
4. Bebas dari bahan kimia yang membahayakan dan merugikan konsumen

Penentuan adanya bahan kimia yang membahayakan dan merugikan konsumen dilakukan pada beras dengan analisis visual dan cepat menggunakan indra penciuman yang ditandai bau bahan kimia. Bila dicurigai beras menunjukkan tanda tanda adanya bahan kimia yang berbahaya bagi kesehatan dilakukan dengan analisis secara laboratorium.

Beras adalah butir padi yang telah dipisahkan dari kulit luarnya (sekamnya) dengan cara digiling dan disosoh menggunakan alat pengupas dan alat penggiling serta alat penyosoh. Beras merupakan komoditas pangan yang sangat strategis bagi negara-negara di wilayah Asia tidak terkecuali bagi negara Indonesia karena hingga saat ini sekitar 95% penduduk Indonesia masih memanfaatkan beras sebagai komoditas pangan utama (Riyanto et al., 2013).

Mutu beras yang berkualitas baik merupakan tuntutan utama konsumen di masa sekarang dan akan datang. Konsumen berani membayar lebih terhadap kualitas beras yang bermutu tinggi dengan harga yang pantas sesuai kualitas, petani tidak lagi takut akan jatuhnya harga beras di pasaran (Warisno et al., 2014)

### 2.3 Klorin

berstandar medium menjadi beras berkualitas super (Darniadi dalam Wongkar, 2014). 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. Penggunaan klorin dalam pangan bukan hal yang asing. Klorin sekarang bukan hanya digunakan untuk bahan pakaian dan kertas saja, tetapi telah digunakan sebagai bahan pemutih atau pengkilat beras, agar beras yang

Secara kualitatif jika sampel positif mengandung klorin dengan penambahan kalium iodida 10% dan amilum 1% akan memberikan hasil warna biru, reaksi yang terjadi antara klorin dengan iodium :  $Cl_2 + 2I \rightarrow 2Cl^- + I_2$  . Amilum berfungsi sebagai agen pengompleks dari  $I_2$ . Banyaknya amilum menentukan jumlah kompleks yang dihasilkan sehingga menentukan warna biru dari kompleks yang terbentuk. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian dalam penelitiannya dari 9 sampel yang diambil dari tiga pasar di Kota Manado, tidak terdapat beras yang mengandung klorin setelah di uji menggunakan metode reaksi warna dan metodeiodometri. Wongkaret al.(2014)

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 033 tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan, klorin ( $Cl_2$ ) bukan termaksud ke dalam bahan

tambahan pangan yang diizinkan ditambahkan dalam makanan dengan tujuan apapun. Penggunaan  $Cl_2$  dalam makanan dapat menimbulkan gangguan kesehatan baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang utamanya dalam saluran gastrointestinal. Gangguan kesehatan yang terjadi dapat berupa keracunan dan keluhan kesehatan seperti penyakit maag, ginjal dan kanker hati (Kemenkes RI, 2012).

Hasil pemeriksaan gabungan antara Dinas Perindustrian, Perdagangan, Koperasi, dan Pariwisata, Dinas Kesehatan, Dinas Pertanian, dan Dinas Pengawasan Obat dan Makanan, telah ditemukan adanya klorin pada beras di beberapa kota di Indonesia (Medan, Tangerang, Banten, Bandung, Bekasi, Bogor dan Manado) setelah uji laboratorium (Aminah et al., 2019).

Begitu pula dengan penelitian para Ahli Bidang Teknologi Pangan dan Gizi yang memastikan adanya kandungan klorin pada beras yang banyak beredar di pasaran. Dari 16 sampel beras yang di uji terdapat 10 sampel mengandung klorin kadarnya kisaran 20 ppm hingga 90 ppm (Gandapurnama, 2013)

Salah satu jenis klorin yang sering digunakan dalam industri yakni natrium hipoklorit ( $NaOCl$ ) yang merupakan bahan utama dalam cairan pemutih. Zat ini biasa digunakan untuk pemutih dalam industri pakaian, industri kertas, dan serbuk kayu. Dalam jumlah yang besar sekitar 70%, natrium hipoklorit biasa digunakan dalam pembuatan pemutih sekitar 5-10% sebagai pembersih dan desinfektan dalam pengolahan air limbah sedangkan dalam industri kadar natrium hipoklorit bisa mencapai 50% sebagai pemutih (BPOM RI, 2014).



Kandungan klor dalam natrium hipoklorit ( $\text{NaOCl}$ ) berkisar antara 5-15% dengan kadar maksimal sebesar 15-17% klor. Konsentrasi dari klor dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya suhu, cahaya, pH rendah, dan kehadiran kation logam berat seperti tembaga, nikel, kobalt. Sisa klor merupakan sisa akibat adanya reaksi antara senyawa klor dengan senyawa organik atau senyawa anorganik tertentu dalam air (Rozanto, 2015).

Penggunaan klorin juga semakin marak digunakan dalam industri makanan. Jenis makanan yang paling sering ditambahkan klorin yakni beras dan udang. Penambahan klorin dilakukan sebagai pemutih dalam beras dan desinfektan dalam udang. Pada pengolahan makanan, natrium hipoklorit biasa digunakan untuk membersihkan peralatan makanan, buah-buahan dan pengolahan sayuran, produksi jamur, babi, daging sapi, dan produksi unggas, produksi sirup maple dan pengolahan ikan (BPOM RI, 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh Nurnawati (2015) menunjukkan sebanyak 17 sampel yang diteliti terdapat 5 sampel beras di Pasar Tanjung yang terbukti mengandung klorin dengan ciri fisik beras berklorin yaitu warnanya putih bening, beras terasa licin saat dipegang dan tidak meninggalkan bekas di tangan, air cucian beras berwarna agak putih bersih dan tidak keruh. Selain pada beras, klorin juga ditambahkan pada udang sebagai desinfektan.

Penggunaan klorin dalam makanan dapat menimbulkan gangguan baik jangka pendek maupun jangka panjang utamanya dalam saluran gastrointestinal. Gangguan kesehatan yang terjadi dapat berupa keracunan dan keluhan kesehatan (Kemenkes RI, 2012).

Terdapat beberapa kasus keracunan yang diakibatkan oleh klorin baik dalam bentuk gas maupun cair. Kasus keracunan klorin yang pernah terjadi diantaranya keracunan di Baghdad di mana terdapat lebih dari 500 orang mengalami keracunan akibat menghirup gas klorin di Baghdad yang dikarenakan adanya kebocoran mekanis sehingga menyebabkan ledakan klorin pada pabrik pengolahan air (CNN, 2011).

Residu klorin merupakan sisa antara senyawa klorin dengan senyawa organik maupun senyawa anorganik lain dalam air. Residu klorin dapat mengalami penurunan karena natrium hipoklorit mudah larut dalam air dengan derajat kelarutan mencapai 100%. Menunjukkan terjadi penurunan residu klorin saat dilakukan pencucian beras dan pada suhu yang berbeda, di mana kandungan klorin semakin rendah pada suhu kamar ( $\pm 25^{\circ}\text{C}$ ) karena klorin memiliki titik didih/beku yang lebih rendah dari suhu kamar sehingga mudah menguap (Rozanto, 2015).

Pemberian arang aktif untuk menurunkan residu klorin tidak disarankan karena tidak cukup menyerap zat klorin dan akan mengganggu visibilitas tubuh (BPOM RI, 2014).

### **2.3.1 Definisi Klorin**

Zaman sekarang ini beras di Indonesia itu tidak murni lagi dan banyak mengandung zat kimia tambahan yang berbahaya. Masalah manipulasi mutu beras sebenarnya sudah sering dilakukan pedagang atau penggilingan seperti penyemprotan zat aromatik dan pemakaian bahan pemutih pada beras yang tidak jelas dan tidak sesuai spesifikasi bahan tambahan yang diperbolehkan untuk

pangan, dan konsentrasi pemakaian di atas ambang batas berbahaya bagi kesehatan manusia (Wongkar, 2014).

Klorin merupakan bahan kimia yang digunakan secara luas sebagai desinfektan dan pemutih (*Global Healing Centre*, 2013). Pada suhu ruangan, klorin berbentuk gas yang berwarna kuning kehijauan dan mempunyai bau yang tajam serta iritatif (*New York State Departement of Health* dalam Asra, 2017).

Klorin sangat penting digunakan sebagai pemutih dalam pabrik kertas dan pakaian. Klorin juga digunakan sebagai bahan kimia pereaksi dalam pabrik logam klorida, bahan pelarut klorinasi, pestisida, polimer, karet sintetis dan refrigerant. Sodium hipoklorit yang merupakan komponen/produk pemutih yang diperdagangkan, larutan pembersih, dan desinfektan untuk air minum dan sistem penyaringan air buangan/limbah dan kolam renang (Norlatifah, 2012).

Batas paparan gas klor 1 ppm dan kadar 0,1% sudah dapat mengakibatkan kematian dalam beberapa menit. Mengidentifikasinya dari muntahan dan napas penderita keracunan, tercium bau gas klor. Selain itu, gas klor akan memutihkan warna pakaian atau kain yang basah (Sartono, 2012).

Kegunaan klorin saat ini klorin sangat banyak digunakan dalam industri-industri besar maupun dalam rumah tangga. Digunakan pada industri kertas dan tekstil. Klorin juga digunakan untuk manufaktur, pestisida dan hebrisida, misalnya DDT, untuk alat pendingin, obat farmasi, vinyl (pipa PVC), bahan pembersih dan perawatan air dan air limbah. Agar dapat digunakan maka klorin dikombinasikan dengan senyawa organik (bahan kimia yang mempunyai unsur karbon) yang biasanya menghasilkan organoklorin. Organoklorin adalah senyawa kimia yang

beracun dan berbahaya bagi kesehatan karena dapat terkombinasi dan resisten didalam tubuh makhluk hidup (Putra, 2015).

Efek toksik klorin yang terutama adalah sifat korosifnya. Kemampuan oksidasi klorin sangat kuat, didalam air klorin akanakan melepaskan oksigen dan hydrogen klorida yang menyebabkan kerusakan jaringan. Sebagai alternatif, klorin diubah menjadi asam hipoklorit yang dapat menembus sel dan bereaksi dengan protein sitoplasmik yang dapat merusak struktur sel (Sukmawati dkk., 2016).

Penggunaan klorin dapat mengakibatkan beberapa dampak bagi kesehatan tubuh manusia diantaranya dapat merusak sistem pernafasan dan selaput lendir dalam tubuh apabila penggunaan klorin mencapai 3-5 ppm dalam beras, dapat mengganggu kesehatan mata, kulit dan batuk-batuk apabila penggunaan klorin mencapai 15-30 ppm dalam beras, serta dapat menyebabkan kematian apabila penggunaan klorin diatas 30 ppm dalam beras (Sukmawati dkk., 2016)

Berdasarkan penelitian Norlatifah (2012), dampak yang ditimbulkan oleh klorin tergantung pada kadar, jenis senyawa klorin dan yang terpenting tingkat toksisitas senyawa tersebut. Pengaruh klorin pada kesehatan dapat mengganggu sistem kekebalan tubuh, merusak hati dan ginjal, gangguan pencernaan, gangguan pada sistem saraf, dapat menyebabkan kanker dan gangguan sistem reproduksi yang dapat menyebabkan keguguran. Dalam bentuk gas, klorin dapat merusak membran mukus dalam wujud cair, dapat menghancurkan kulit. Tingkat klorida sering naik turun bersama dengan tingkat natrium. Ini karena natrium klorida atau garam merupakan unsur utama dalam darah.