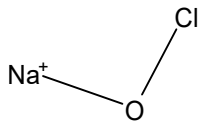
BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pemutih

2.1.1 Definisi Pemutih

Pemutih (*bleach*) adalah senyawa kimia yang digunakan secara luas sebagai agen pemutih dan desinfektan. Pemutih berperan penting dalam industri tekstil, kertas, dan rumah tangga untuk menghilangkan noda, memutihkan pakaian, serta membunuh bakteri dan virus. Selain itu, pemutih juga digunakan dalam pembersihan permukaan dan air kolam renang (Jangga dkk., 2022). Natrium hipoklorit merupakan salah satu senyawa klorin yang penggunaannya cukup banyak dalam dunia industri atau dalam laboratorium.



Gambar 2. 1 Struktur Natrium Hipoklorit

Pemutih yang berbentuk cair biasanya berupa natrium hipoklorit (NaOCl) yang sudah lama dikenal sebagai pemutih yang sering digunakan (Rohmah & Sulistyorini, 2017). Hal mendasar yang perlu diketahui mengenai pembuatan pemutih dari NaOCl adalah pengenalan terhadap senyawa atau bahan NaOCl itu sendiri. Sodium hipoklorit merupakan cairan berwarna sedikit kekuningan, beraroma khas dan menyengat. Bahan NaOCl mudah larut dalam air dengan derajat kelarutan mencapai 100% dan mempunyai berat jenis lebih besar daripada air serta mempunyai derajat keasaman sedikit basa (Tjiptaningdyah, 2017)

2.1.2 *Material Safety Data Sheet*

Menurut Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor 23/M-IND/PER/4/2013 (2013) *Material Safety Data Sheet* (Lembar Data Keselamatan Bahan) adalah dokumen yang berisi informasi tentang sifat fisika, kimia, bahaya, cara penanganan, dan tindakan darurat terkait bahan kimia.

a. Identifikasi Bahaya

Pemutih (natrium hipoklorit) termasuk dalam kategori bahan kimia berbahaya yang dapat menyebabkan iritasi pada kulit, mata, dan saluran pernapasan. Paparan langsung dapat menyebabkan luka bakar kimia, sedangkan paparan uapnya dapat mengiritasi saluran pernapasan dan menyebabkan gangguan pernapasan. Pemutih juga bersifat korosif terhadap logam dan dapat bereaksi dengan bahan organik menghasilkan gas beracun seperti klorin (Hayat, 2020). Menurut *National Center for Biotechnology Information (2024)* pemutih sangat beracun bagi kehidupan perairan dan dapat bereaksi secara eksplosif dengan bahan organic berikut piktogram bahaya terhadap pemutih :



(a) (b)

Gambar 2. 2 *Safety Data Sheet* Natrium Hipoklorit

Bersifat :

a) Environmental hazard

(b) Corrosive

a. Tindakan Pertolongan Pertama

Menurut *National Center for Biotechnology Information (2024)*, tindakan pertolongan pertama yang harus dilakukan jika terjadi paparan pemutih adalah sebagai berikut:

1) **Inhalasi:** Pindahkan korban ke area dengan udara segar. Jika korban mengalami kesulitan bernapas, berikan oksigen dan segera rujuk ke dokter.
2) **Kulit:** Bilas area yang terkena dengan air mengalir selama minimal 15 menit. Lepaskan pakaian yang terkontaminasi dan cari pertolongan medis.

3) **Mata:** Bilas mata dengan air mengalir selama 15-20 menit. Jika memakai lensa kontak, lepaskan sebelum membilas. Segera cari pertolongan medis.
4) **Tertelan:** Jangan memaksakan muntah. Berikan air minum jika korban sadar dan segera bawa ke rumah sakit.

b. Penyimpanan

Pemutih harus disimpan di tempat yang sejuk, kering, dan berventilasi baik. Jauhkan dari bahan organik, asam, dan logam untuk menghindari reaksi kimia yang berbahaya. Simpan dalam wadah tertutup rapat dan hindari paparan langsung sinar matahari.

c. Sifat Fisik Dan Kimia

Pemutih (natrium hipoklorit) adalah cairan berwarna kuning pucat dengan bau khas yang menyengat. Senyawa ini memiliki pH basa (sekitar 11-13) dan mudah terurai dalam panas atau cahaya. Densitasnya sekitar 1,1 g/cm^3, dan titik didihnya bervariasi tergantung konsentrasi. Pemutih bersifat stabil dalam larutan encer tetapi dapat terurai dengan cepat dalam kondisi asam atau panas.

d. Toksisitas

Menurut *National Center for Biotechnology Information (2024)* Pemutih dapat menyebabkan iritasi parah pada kulit, mata, dan saluran pernapasan. Paparan jangka panjang atau berulang dapat menyebabkan kerusakan pada kulit dan saluran pernapasan. Jika tertelan, pemutih dapat menyebabkan luka bakar pada saluran pencernaan dan keracunan sistemik. Paparan uap pemutih dalam konsentrasi tinggi dapat menyebabkan edema paru dan gangguan pernapasan serius.

2.1.3 Bahaya Klorin Terhadap Kesehatan Pada Beras Putih

Berbagai literatur memberikan definisi yang berbeda mengenai kerusakan pangan. Kerusakan pangan Mengacu pada perubahan dalam sifat fisik, kimia, atau sensorik/organoleptik yang mengakibatkan penurunan kualitas pangan, sehingga tidak memenuhi standar penerimaan konsumen (Alang dkk., 2023). Salah satu senyawa kimia yang dimaksud adalah klorin atau senyawanya, yang umum dimanfaatkan sebagai agen pemutih. Namun

kini, klorin tidak hanya berfungsi sebagai bahan pemutih untuk pakaian dan kertas, melainkan juga digunakan sebagai agen pemutih atau pengilat beras, sehingga beras dengan media standar dapat tampak seperti beras berkualitas super. Klorin berinteraksi dengan air, yang dapat menyebabkan kerusakan pada sel-sel dalam tubuh. Dampak dari beras yang mengandung klorin tersebut tidak terlihat pada saat ini. Risiko kesehatan akan mulai terlihat dalam jangka waktu 15 hingga 20 tahun ke depan, terutama jika beras yang mengandung klorin dikonsumsi secara berkelanjutan (Yude dkk., 2016).

Klorin dimanfaatkan oleh produsen yang kurang bertanggung jawab untuk memutihkan makanan, serta berfungsi sebagai pengawet pada makanan, meskipun penggunaannya dilarang dalam konteks tersebut. Studi tentang klorin dilakukan pada beras dengan mempertimbangkan risiko kesehatan yang ditimbulkan, termasuk potensi pengembangan kanker darah, kerusakan sel darah, gangguan fungsi hati, dampak negatif pada sistem pernapasan dan selaput lendir, serta efek merugikan pada kesehatan mata, kulit, dan gejala batuk, yang dapat berakhir pada kematian (Elfia, 2020).

2.1.4 Ciri-ciri beras mengandung klorin atau senyawanya

Menurut Sudarma (2018) Penggunaan klorin pada beras merupakan praktik yang berisiko dan dilarang karena dapat membahayakan kesehatan. Meskipun tidak semua beras putih dan mengkilap klorin , terdapat beberapa karakteristik yang dapat menunjukkan kemungkinan keberadaan klorin dalam beras, yaitu: warna putih terlalu sempurna, tekstur licin, tidak ada bekas atau sisa beras saat digenggam, air cucian beras berwarna putih keruh dan memiliki bau khas.

2.1.5 Peraturan larangan zat kimia klorin pada beras

Studi mengenai klorin pada beras dilakukan dengan Merujuk pada Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 32/Permentan/OT.140/3/2007 yang menyatakan bahwa klorin terdaftar sebagai Bahan kimia berbahaya yang dilarang digunakan dalam prosess penggilingan padi, huller dan penyosohan beras.

a. Klorin dan senyawanya
b. Bromat dan senyawanya

c. Asam borat dan senyawanya
d. Asam salisilat dan garam-garamnya
e. Dietilpiro Karbonat (*Diethylpyrocarbonate DEPC*)
f. Dulsin (*Dulcin*)
g. Kloramfenikol (*Chloramphenicol*)
h. Nitrofurazon (*Nitrofurazone*)
i. Larutan formaldehyde/formalin
j. Rhodamin B
k. Paraformaldehyde
l. Tiroksan
m. Kuning metanil

2.2 Beras Putih

2.2.1 Definisi Beras

Beras putih juga dikenal sebagai (*Oryza sativa* L.,) terkenal sebagai salah satu sebagai salah satu sumber makanan pokok bagi penduduk Indonesia. Studi menunjukkan bahwa ada hubungan antara peningkatan konsumsi beras putih dan peningkatan risiko diabetes tipe 2 (13,14). Beras putih mengandung sedikit aleuron, dengan kandungan amilosa yang umumnya berkisar sekitar 20%. Beras putih umumnya digunakan terutama untuk diolah menjadi nasi, yang merupakan makanan pokok yang penting bagi masyarakat di Indonesia. Beras berfungsi sebagai salah satu sumber pangan yang tidak mengandung gluten, khususnya dalam konteks diet. (Hernawan & Meylani, 2016).



Gambar 2. 3 Beras Putih (*Oryza sativa* L)

Karakteristik fisikokimia beras mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kualitas tanak (kualitas masak) dan kualitas rasa (kualitas makan) nasi yang dihasilkan. Secara lebih spesifik, kualitas kimiawi ditentukan oleh proporsi amilosa dan amilopektin. Sifat-sifat tersebut memiliki hubungan

yang signifikan dengan kandungan amilopektin. Kandungan amilosa menunjukkan hubungan positif dengan aroma, jumlah penyerapan air, pengembangan volume nasi selama pemasakan, dan kemampuan untuk tetap menggumpal setelah dingin. Sebaliknya, terdapat hubungan negatif terhadap nilai panel rasa yang meliputi kelekatan (kekompakan), kelunakan (kelembutan), warna, dan kilap. Perbandingan antara kandungan amilosa dan amilopektin adalah unsur krusial yang mempengaruhi kualitas tekstur nasi, baik saat masih hangat maupun setelah mendingin hingga suhu kamar (Sari et al., 2020).

2.2.2 Persyaratan Mutu Beras

Studi mengenai persyaratan mutu beras dilakukan dengan Merujuk pada Standar Mutu Beras SNI 6128:2020 (2023), Standar ini bertujuan untuk menetapkan mutu beras yang beredar di pasaran, menjamin keamanan pangan, dan mewujudkan persaingan pasar yang sehat. Oleh karena itu, dilakukan perubahan pada beberapa bagian yaitu pada ruang lingkup, acuan normatif, istilah dan definisi, klasifikasi, syarat mutu, cara uji, pengemasan, dan penandaan.

a. Syarat Umum :

1) Bebas hama dan penyakit
2) Bebas bau apek, asam atau bau asing lainnya
3) Bebas dari campuran dedak dan bekatul, untuk beras sosoh
4) Derajat sosoh minimal 95%, untuk beras sosoh
5) Kadar air maksimal 14 %
6) Bebas dari bahan kimia yang membahayakan dan merugikan, serta aman bagi konsumen mengacu pada ketentuan peraturan yang berlaku.

b. Syarat Khusus

Tabel 2. 1 Syarat Khusus Mutu Beras

No	Parameter	Satuan	Kelas Mutu		
			Premium	Medium 1	Medium 2
1	Butir kepala (minimal)	%	85,00	80,00	75,00
2	Butir patah (maksimal)	%	14,50	18,00	22,00

No	Parameter	Satuan	Kelas Mutu		
			Premium	Medium 1	Medium 2
3	butir menir (maksimal)	%	0,50	2,00	3,00
4	Butir merah[a]/putih[b]/hitam[c] (maksimal)	%	0,50	2,00	3,00
5	Butir rusak (maksimal),	%	0,50	2,00	3,00
6	Butir kapur (maksimal)		0,50	2,00	3,00
7	benda asing (maksimal)	%	0,01	0,02	0,03
8	Butir gabah (maksimal)	(Butir/100 g)	1,00	2,00	3,00

Keterangan:

a. Untuk beras putih atau beras ketan (beras ketan hitam dan beras ketan putih)

b. Untuk beras merah dan beras hitam

c. Untuk beras merah

c. Proses gabah menjadi beras antara lain:

1) pembersihan (*cleaning*)
2) Pengeringan (*drying*) sampai kadar air 14%
3) Digiling (*husking*)
4) Dipoles (*polishing*)

2.3 Uji Kualitatif

Analisis kualitatif untuk mengidentifikasi, mengkarakterisasi, dan memverifikasi sampel yang tidak diketahui dengan mengamati sifat kimia dan fisiknya. Dengan menggunakan analisis kualitatif, kita dapat menentukan apakah sampel memang mengandung zat yang dilarang (Taufiqurrahman dkk., 2023). Pada metode kualitatif pengujian klorin menggunakan 3 uji, antara lain :

2.3.1 Uji nyala

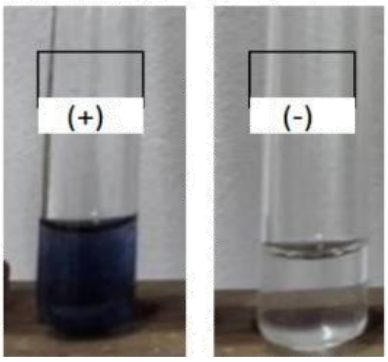
Metode uji nyala api merupakan Uji pendahuluan yang digunakan untuk menentukan apakah sampel bersifat positif atau negatif berdasarkan warna nyala api yang dihasilkan. Dalam pengujian ini, diketahui bahwa klorin

adalah zat yang berbentuk gas dengan warna nyala api kuning kehijauan. Klorin adalah gas berwarna kuning kehijauan yang memiliki aroma yang sangat tajam. Ketika klorin dibakar diatas nyala api, klorin mengalami perubahan menjadi gas yang memiliki warna kuning kehijauan (Sammulia dkk., 2020).

2.3.2 Uji reaksi warna

Metode Uji reaksi warna merupakan Uji Identifikasi yang digunakan untuk memberikan indikasi awal apakah sampel bersifat positif atau negatif berdasarkan warna larutan setelah dilakukan penambahan reagen kalium iodide 10% dan amilum 1%. Jika larutan berubah warna menjadi biru menandakan beras tersebut mengandung Klorin (Sammulia dkk., 2020). Menurut (Rukim, 2018) reaksi dapat dituliskan sebagai berikut:

$$OCl^{-}_{(aq)} + 2I^{-}_{(aq)} + 4H^{+}_{(aq)} \rightarrow I_{2(aq)} + Cl_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

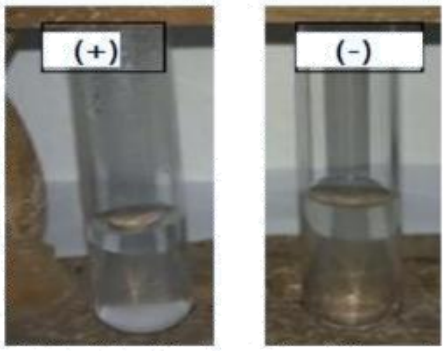


Gambar 2. 4 Hasil Uji Reaksi Warna

2.3.3 Uji Pengendapan

Metode Uji pengendapan merupakan uji konfirmasi yang digunakan untuk menentukan apakah sampel bersifat positif atau negatif berdasarkan pembentukan endapan putih yang dihasilkan. Dengan mereaksikan sampel dengan larutan asam nitrat (HNO_3) 3 N dan perak nitrat ($AgNO_3$) 5% sehingga terbentuk endapan berwarna putih (Sammulia dkk., 2020). Menurut Nahor (2024) reaksi dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Na(OCl)_{(aq)} + 2AgNO_{3(aq)} \rightarrow 2AgCl_{(s)} + Na(NO_3)_{(aq)}$$



Gambar 2. 5 Hasil Uji Pengendapan