

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Tentang Roti**

##### **2.1.1 Roti**

Roti adalah produk makanan yang terbuat dari fermentasi tepung terigu dengan ragi atau bahan pengembang lainnya, kemudian dipanggang. Pada awalnya, roti dibuat dari bahan yang sederhana dengan cara pembuatan yang sederhana pula. Caranya, roti dibuat dari gandum yang digiling menjadi terigu murni dan dicampur air, kemudian dibakan di atas batu panas atau oven. Dengan berkembangnya teknologi, tercipta roti yang lebih bervariasi baik dari segi ukuran, penampilan, bentuk, tekstur, rasa dan bahan pengisinya. Hal itu karena adanya pengaruh terhadap perkembangan pembuatan roti yang meliputi aspek bahan baku, proses pencampuran, dan metode pengembangan adonan. (Mudjajanto, Eddy Setyo lilik noor yulianti 2013)

Secara garis besar produk bakeri bisa dikelompokkan menjadi kelompok roti dan kelompok biskuit. Produk roti mempunyai struktur berongga-ronga dan dikembangkan dengan ragi roti dan produk akhirnya bersifat plastis, elastis karena kadar airnya relatif tinggi. Produk biskuit terdiri dari berbagai bentuk dan mempunyai struktur lebih padat dengan tektur mulai dari rapuh atau renyah sampai relatif keras, serta kadar airnya rendah sehingga lebih awet dari pada roti. Berikut contoh gambar roti pada gambar 2.1



**Gambar 2.1 Roti Siap Saji (HalalCorner, 2010)**

### 2.1.2 Syarat Mutu Roti

Syarat mutu untuk roti yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia tahun 2009 dapat dilihat pada Tabel 2.1

**Tabel 2.1 Persyaratan Mutu Produk Bakeri**

No	Produk bakeri	Jenis pencemaran mikroba	Batas maksimum
1.	Roti dan produk bakeri tawar dan premiks (termasuk tepung panir)	ALT (30°C, 72 jam)	1 x 10 <sup>4</sup> koloni/g
		APM <i>Eschericia coli</i>	10/g
		<i>Salmonella</i> sp.	Negatif/25 g
		<i>Bacillus cereus</i>	1 x 10 <sup>2</sup> koloni/g
		Kapang dan khamir	1 x 10 <sup>4</sup> koloni/g
2.	Produk bakeri istimewa (manis, asin, gurih)	ALT (30°C, 72 jam)	1 x 10 <sup>4</sup> koloni/g
		APM Koliform	20/g
		APM <i>Eschericia coli</i>	< 3/g
		<i>Salmonella</i> sp.	Negatif/25 g
		<i>Staphylococcus aureus</i>	1 x 10 <sup>2</sup> koloni/g
		<i>Bacillus cereus</i>	1 x 10 <sup>2</sup> koloni/g
		Kapang dan khamir	2 x 10 <sup>2</sup> koloni/g

**Sumber : (SNI, 2009)**

### 2.1.3 Bahan – Bahan Dalam Pembuatan Roti

Bahan–bahan yang digunakan dalam pembuatan roti yaitu:

#### 1. Tepung Terigu

Umumnya produk bakeri bahan dasarnya adalah tepung terigu. Komponen terpenting yang membedakan dengan bahan lain adalah kandungan protein. Protein terigu *glutenin* dan *gliadin* pada kondisi tertentu misalnya dalam pengadonan bila di campur dengan air akan dapat membentuk massa yang elastis dan ekstensibel, yang populer dalam dunia bakeri dikenal dengan *gluten*. *Glutenin* menentukan struktur produk roti dan memberikan kekuatan pada adonan untuk menahan gas dari aktivitas ragi. *Gliadin* memberikan elastisitas dan kekuatan untuk perenggangan terhadap gluten. Sifat–sifat fisik gluten yang ekstensibel dan elastis memungkinkan dapat menahan gas pengembang dan adonan dapat menggelembung seperti balon. Hal itulah yang memungkinkan produk roti mengembang dengan struktur berongga–rongga yang halus dan seragam serta tekstur yang lembut serta elastis. Oleh karena itu sifat tersebut sangat penting dalam pembuatan roti.

#### 2. Air

Air merupakan bahan yang paling murah dalam pembuatan produk bakeri, tetapi sangat vital dan besar peranannya pada produk yang mengembang seperti roti dan donat. Fungsi air dalam pembuatan roti sebagai berikut:

- a. Diperlukan dalam pembentukan gluten.
- b. Menentukan konsistensi dan karakteristik *rheologis adonan*
- c. Menentukan kemudahan penanganan adonan selama proses
- d. Menentukan mutu produk yang dihasilkan.
- e. Berfungsi sebagai pelarut bahan – bahan seperti garam, gula, susu dan mineral sehingga bahan tersebut menyebar merata dalam tepung.
- f. Mempertahankan rasa lezat roti lebih lama bila dalam roti terkandung cukup air
- g. Bertindak sebagai bahan pengikat yang memungkinkan terjadinya fermentasi adonan
- h. Salah satu bahan yang dapat menentukan suhu adonan

### 3. Ragi roti

Ragi roti atau *yeast* adalah mikroorganisme hidup jenis khamir yang sering disebut *Saccharomyces cerevisiae*, berkembang biak melalui cara membelah diri atau *budding*. *Yeast* memfermentasikan adonan sehingga menghasilkan gas karbondioksida yang akan mengembangkan adonan. Jika proses fermentasi terkendali dengan baik, maka akan menghasilkan produk bakeri seperti roti dan donat yang baik, dalam arti mempunyai volume dan tekstur yang baik serta cita rasa yang enak.

Fungsi ragi (*yeast*) dalam pembuatan roti adalah untuk proses aerasi adonan dengan mengubah gula menjadi gas karbondioksida, sehingga mematangkan dan mengempukan gluten dalam adonan. Pengkondisian dari gluten ini akan memungkinkan untuk mengembangkan gas secara merata dan menahannya, membentuk cita rasa akibat terjadinya proses

fermentasi. Ragi yang telah lama atau telah rusak sebaiknya tidak digunakan karena akan menghasilkan enzim proteolitik yang dapat merusak gluten dari tepung dan menurunkan kualitas roti. Ragi basah maupun ragi kering mempunyai aktivitas yang baik jika disimpan pada suhu sekitar 6°C. Suhu dibawah 25°C menurunkan aktivitasnya. Pada tingkat suhu di atas 40°C ragi roti mati.

#### 4. Garam

Setiap produk bakeri tidak bisa dikatakan baik jika tidak memiliki rasa dan aroma yang enak. Garam dan flavor (penambah rasa dan aroma) biasanya ditambahkan dalam jumlah kecil, namun peranannya untuk meningkatkan penerimaan konsumen sangat besar. Fungsi garam dalam produk bakeri:

- a. Memberi rasa supaya tidak hambar
- b. Memperkuat cita rasa bahan lain, rasa manis gula akan lebih terasa jika ada garam
- c. Mengontrol perkembangan khamir (ragi) untuk produk yang dikembangkan dengan ragi
- d. Memperkuat keliatan gluten (daya regang) dalam adonan
- e. Membantu mencegah pertumbuhan bakteri yang tidak dikehendaki
- f. Meningkatkan daya absorpsi air dari tepung.
- g. Salah satu bahan pengeras, bila adonan tidak memakai garam, adonan agak basah
- h. Mengatur warna kulit roti

### 5. *Shortening*

Istilah *shortening* digunakan oleh pekerja dibidang bakeri untuk semua lemak atau minyak yang dicampurkan ke dalam adonan untuk memperbaiki mutu produknya. Tujuan penggunaan lemak dalam pembuatan roti terutama untuk meningkatkan volume, meningkatkan keseragaman dan kelunakan remah, memperpanjang daya simpan dan memudahkan proses pemotongan roti (*slicing ability*).

### 6. Gula

Gula yang biasa digunakan dalam pembuatan produk bakeri adalah gula sukrosa (gula putih dari tebu atau dari beet) baik berbentuk kristal maupun berbentuk tepung, tetapi ada juga roti yang menggunakan gula merah yaitu roti gambang. Penggunaan gula pada produk bakeri ditujukan untuk:

- a. Memberi rasa manis
- b. Menyediakan makananan bagi ragi dalam fermentasi
- c. Membantu dalam pembentukan krim dari campuran
- d. Memperbaiki tekstur produk,
- e. Membantu memepertahankan air sehingga memperpanjang kesegaran
- f. Menghasilkan kulit (*crust*) yang baik
- g. Menambah nilai nutrisi pada produk

Dalam adonan gula dapat menyerap air dan membuat adonan lebih encer atau lengket sehingga perlu diperhatikan dalam penambahan atau pengurangan air agar menghasilkan produk yang baik.

Penambahan gula ke dalam adonan bervariasi jumlahnya yaitu 5-20% dari berat tepung. Gula dapat memperlambat aktivitas ragi karena gula meningkatkan tekanan osmotik dari adonan sehingga perlu dilakukan penambahan ragi untuk menjamin kecukupan gas yang diproduksi.

## 7. Telur

Fungsi telur dalam pembuatan bakeri adalah:

- a. Membentuk warna dan flavor yang khas
- b. Memperbaiki cita rasa dan kesegaran roti
- c. Meningkatkan pengembangan
- d. Meningkatkan nilai gizi dan kelembutan produk
- e. Digunakan untuk mengoles permukaan roti manis sehingga permukaannya mengkilap.

Telur juga akan meningkatkan krim dan jumlah sel udara yang terbentuk. Selama pemanggangan, sel udara mengembang dan uap air yang terbentuk akan meningkatkan pengembangan. Albumin pada telur menyebabkan pengikatan air yang lebih baik pada *crumb* roti. Protein putih telur mempunyai sifat yang mirip dengan gluten karena dapat membentuk lapisan yang cukup kuat untuk menahan gas yang dihasilkan selama proses fermentasi. Pada proses *baking*, lapisan protein ini mengeras dan memberikan struktur yang baik pada remah (*crumb*).

## 8. Susu

Tujuan pemakaian susu dalam pembuatan produk bakeri adalah:

- a. Memperbaiki gizi karena susu mengandung protein (*kasein*), gula laktosa dan kalsium.
- b. Memberikan pengaruh terhadap warna kulit (terjadi pencoklatan protein dan gula),
- c. Digunakan untuk mengoles permukaan roti
- d. Memperkuat gluten karena kandungan kalsiumnya
- e. Menghasilkan kulit yang enak dan *crispy* serta bau aromatik (*aromatic smell*)

## 9. *Improver* dan bahan pengembang kimia

*Improver* biasa disebut juga pengembang, namun sebenarnya berbeda dengan bahan pengembang kimia (*chemical leavening agents*). *Improver* memang berfungsi membantu pengembangan terutama roti dan donat, tetapi tidak menghasilkan gas pengembang karena senyawa atau bahan yang mengembangkan produk tersebut adalah gas yang dihasilkan oleh ragi (*yeast*). Bahan pengembang kimia dapat menghasilkan gas dalam adonan sehingga membuat adonan mengembang tanpa perlu bantuan ragi. Bahan tambahan yang sering digunakan untuk membantu pengembangan roti maupun donat atau biasa disebut *improver* antara lain Dimodan, Serrol-500, Supermix, Baker's Bonus, Puratos dan CA-50.



Tujuan penggunaan improver adalah:

- a. Berfungsi melengkapi zat makanan yang dibutuhkan ragi, sehingga ragi tumbuh sempurna
- b. Menghasilkan gas serta prekursor flavor pada produk
- c. Merupakan penstabil (*buffer*) agar kondisi adonan tetap sesuai untuk perkembangan ragi
- d. Penguat gluten.
- e. Memperbaiki warna kulit dan remah (*crumb*)
- f. Meningkatkan volume
- g. Memperpanjang masa simpan

#### 10. Bahan pengisi

Bahan pengisi digunakan sebagai bahan pembantu dalam produk roti manis dan donat untuk meningkatkan cita rasa dan variasi produk yang dihasilkan. Bahan pengisi yang sering digunakan dalam pembuatan roti manis dan donat antara lain keju, cokelat, kismis, selai nenas, strawbery, pisang, mentega kacang, kacang hijau dan kelapa (Wahyudi, 2010).

#### **2.1.4 Tinjauan Tepung Terigu**

Tepung terigu merupakan tepung yang berasal dari bulir gandum. Tepung terigu umumnya digunakan sebagai bahan dasar pembuat kue, mie dan roti. Kadar protein tepung terigu berkisar antara 8 – 14%. Dalam pembuatan mie, kadar protein tepung terigu yang digunakan berkisar antara 11 – 14,5% atau tepung terigu berprotein tinggi (Gomez, 2007 dalam Lubis, 2013). Gandum yang telah diolah menjadi tepung terigu menurut (Rustandi, 2011) dapat digolongkan

menjadi 3 tingkatan yang dibedakan berdasarkan kandungan protein yang dimiliki, yakni :

a. *Hard flour* (kandungan protein 12% – 14%)

Tepung ini mudah dicampur dan difermentasikan, memiliki daya serap air tinggi, elastis, serta mudah digiling. Jenis tepung ini cocok untuk membuat roti, mie, dan pasta.

b. *Medium flour* (kandungan protein 10,5% – 11,5%)

Tepung ini cocok untuk membuat adonan dengan tingkat fermentasi sedang, seperti donat, bakso, cake, dan *muffin*.

c. *Soft flour* (kandungan protein 8% – 9%)

Tepung ini memiliki daya serap rendah, sukar diuleni, dan daya pengembangan rendah. Tepung ini cocok untuk membuat kue kering, biskuit, pastel.

Kandungan protein utama di dalam tepung terigu yang berperan dalam pembuatan mie adalah gluten. Banyak sedikitnya gluten yang didapat bergantung pada berapa banyak jumlah protein dalam tepung itu sendiri, makin tinggi proteinnya maka makin banyak jumlah gluten yang didapat, begitu juga sebaliknya. Banyaknya kandungan gluten akan berdampak pada keelastisan dan daya tahan terhadap penarikan dalam proses produksi mie.

Komponen utama yang terkandung di dalam tepung terigu seperti protein, lemak, kalsium, fosfor, besi dan vitamin A cukup tinggi.

**Tabel 2.2 Syarat Mutu Tepung Terigu sebagai Bahan Pangan**

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan a. Bentuk b. Bau c. Warna	- - -	- Serbuk Normal (bebas dari bau asing) Putih khas terigu
2	Benda asing	-	Tidak boleh ada
3	Serangga dan semua bentuk stadia dan potongan-potongan yang tampak	-	Tidak boleh ada
4	Kehalusan lolos ayakan 212 (mesh No.70) (b/b)	-	Tidak boleh ada
5	Kadar air	%	Min. 95
6	Kadar abu	%	Maks. 14,5
7	Protein	%	Maks. 0,70
8	Keasaman	%	Min. 7,0
9	<i>Falling number</i> (atas dasar kadar air 14 %)	Mg KOH/100g	Maks. 50
10	Besi (Fe)	Detik	Min. 300
11	Zeng (Zn)	mg/kg	Min. 50
12	Vitamin B1 (Thiamin)	mg/kg	Min. 30
13	Vitamin B2 (Riboflavin)	mg/kg	Min. 2,5
14	Asam folat	mg/kg	Min. 4
15	Cemaran logam a. Timbal (Pb) b. Raksa (Hg) c. Cadmium (Cd)	- mg/kg mg/kg mg/kg	- Maks. 1,0 Maks. 0,05 Maks. 0,1
16	Cemaran arsen	mg/kg	Maks. 0,50
17	Cemaran Mikroba a. Angka lempeng total b. <i>Escherichia coli</i> c. Kapang d. <i>Basillus cereus</i>	- Koloni/g APM/g Koloni/g Koloni/g	- Maks. 1x10 <sup>6</sup> Maks. 10 Maks. 1x10 <sup>4</sup> Maks. 1x10 <sup>4</sup>

(Sumber : SNI 3751:2009)

**2.1.5 Ciri – Ciri Roti****2.1.5.1 Roti Layak Konsumsi**

- a. Masa kadaluarsa pendek (hanya sekitar 2 – 3 hari)
- b. Berbau butter atau beraroma wangi mentega
- c. Warna kekuningan

- d. Jika roti dipilin – pilin akan menggumpal dan lama kelamaan kembali seperti adonan roti
- e. Semakin lama roti akan mengeras

#### **2.1.5.2 Roti Tidak Layak Konsumsi**

- a. Masa kadaluarsa panjang (lebih dari 1 minggu)
- b. Bau apek yang menyengat (tidak berbau butter/mentega)
- c. Warna putih bersih
- d. Jika dipilin akan rontok dan hancur
- e. Tetap empuk walau dalam jangka waktu yang lama (Anonim, 2013)

#### **2.1.6 Bahan Pengawet Pada Roti**

Bahan pengawet yang diijinkan di indonesia sebagai pengawet roti (Peraturan Kepala BPOM RI No.36 tahun 2013) adalah asam sorbat dan garamnya serta asam propionat dengan garamnya, dengan batas maksimum untuk asam sorbat dan garamnya (natrium, kalium dan kalsium sorbat, asam propionat dan garamnya (natrium, kalium dan kalsium propionat) sebesar 2000 ppm dihitung sebagai asam propionat

Dari penelitian sebelumnya didapatkan hasil bahwa seluruh roti menggunakan zat pengawet Pottasium Bromate.

### **2.2 Tinjauan Zat Tambahan Makanan**

Bahan tambahan makanan didefinisikan sebagai bahan yang ditambahkan pada pengolahan makanan untuk meningkatkan mutu, yang dapat berupa bahan warna, pemanis, penyedap rasa, antioksidan, pengawet, pengemulsi, antikempal, dan bahan pengempal. Bahan penambah makanan dapat berasal dari alam atau dari

bahan kimia sintetik. Umumnya bahan penambah makanan dapat dibagi menjadi tiga golongan yaitu :

1. Bahan Tambahan Makanan yang bersifat aman, dengan dosis yang tidak dibatasi.
2. Bahan tambahan makanan digunakan dengan dosis tertentu, dan dengan demikian dosis maksimum penggunaannya juga telah ditetapkan.
3. Bahan tambahan yang aman dan dalam dosis yang tepat, serta mendapatkan izin beredar dari instansi yang berwenang Peranan Bahan Tambahan Makanan sangatlah besar untuk menghasilkan produk-produk kemasan.

Tambahan makanan bertujuan membuat makanan tampak lebih berkualitas, lebih menarik, dengan rasa dan tekstur lebih sempurna. Dan warnanya semakin harum karena ditambahkan aroma, serta rasa yang semakin lezat karena ditambahkan penyedap makanan.

Bahan tambahan makanan yang digunakan hanya dapat dibenarkan apabila:

1. Dimaksudkan untuk mencapai masing masing tujuan penggunaan dalam pengolahan
2. Tidak digunakan untuk menyembunyikan penggunaan bahan yang salah atau yang tidak memenuhi persyaratan.
3. Tidak digunakan untuk menyembunyikan cara kerja yang bertentangan dengan cara produksi yang baik untuk pangan.
4. Tidak digunakan untuk menyembunyikan kerusakan makanan.

Pemakaian zat aditif bahan pangan yang tidak memperhatikan konsumen tidak diperkenankan apabila :

1. Untuk menutupi adanya teknik pengolahan dan penanganan yang salah
2. Untuk menipu konsumen
3. Hasilnya dapat menyebabkan terjadinya pengukuran nilai gizi bahan pangan yang besar
4. Pengaruh yang dikehendaki dapat diperoleh dengan praktek pengolahan yang baik yang secara ekonomis fisible, Puspitasari (2011).

Pada umumnya bahan tambahan makanan dapat dibagi menjadi dua golongan besar :

1. Bahan tambahan pangan yang ditambahkan dengan sengaja kedalam makanan, dengan mengetahui komposisi bahan tersebut dan maksud penambahan itu dapat mempertambahkan kesegaran, citarasa, dan membantu pengolahan, sebagai contoh pengawet, pewarna, dan pengerasan.
2. Bahan tambahan pangan yang tidak disengaja ditambahkan, yaitu bahan yang tidak mempunyai fungsi dalam makanan tersebut, terdapat secara tidak disengaja, baik dalam jumlah sedikit atau cukup banyak akibat perlakuan secara reproduksi, pengolahan, dan pengemasan. Bahan ini dapat pula merupakan tujuan produksi bahan mentah atau penggunaannya yang masih terus terbawa kedalam makanan yang akan dikonsumsi (Mudjajanto, 2006).

### **2.2.1 Fungsi Bahan Tambahan Pangan**

Beberapa Bahan Tambahan yang diizinkan digunakan dalam makanan menurut Permenkes RI No. 722/Menkes/Per/IX/1988 diantaranya sebagai berikut:

1. Antioksidan (*Antioxidant*)
2. Antikempal (*Anticaking Agent*)

3. Pengatur Keasaman (*Acidity Regulator*)
4. Pemanis Buatan (*Artificial Sweetener*)
5. Pemutih dan Pematang Telur (*Flour Treatment Agent*)
6. Pengemulsi, Pemantap, dan Pengental (*Emulsifier, Stabilizer, Thickener*)
7. Pengawet (*Preservative*)
8. Pengeras (*Firming Agent*)
9. Pewarna (*Colour*)
10. Penyedap Rasa dan Aroma, Penguat Rasa (*Flavour, Flavour Enhancer*)
11. Sekuestran (*Sequestrant*)

Adapun beberapa bahan tambahan yang dilarang digunakan dalam makanan dan minuman menurut Permenkes RI No.1168/MenKes/Per/X/1999 diantaranya :

1. Asam Borat (*Boric Acid*) dan senyawanya
2. Formalin (*Formaldehyd*)
3. Minyak nabati yang dibrominasi (*Brominated Vegetable Oils*)
4. Kloramfenikol (*Chloramphenicol*)
5. Kalium Klorat (*Pottasium Chlorate*)
6. Dietilpirokarbonat (*Diethylpyrocarbonate*)
7. Nitrofuranzon (*Nitrofuranzone*)
8. Asam Salisilat dan garamnya (*Salicylic Acid and its salt*)
9. Dulsin (*Dulcin*)
10. Kalium Bromat (*Pottasium Bromate*)

### **2.3 Zat Pengawet Makanan**

Bahan pengawet umumnya digunakan untuk mengawetkan pangan yang mempunyai sifat mudah rusak. Bahan ini dapat menghambat atau memperlambat

proses fermentasi, pengasaman, atau penguraian yang disebabkan oleh mikroba. Akan tetapi, tidak jarang produsen menggunakannya pada pangan yang relatif awet dengan tujuan untuk memperpanjang masa simpan atau memperbaiki tekstur.

Pengertian bahan pengawet sangat bervariasi tergantung dari negara yang membuat batasan pengertian tentang bahan pengawet. Meskipun demikian, penggunaan bahan pengawet memiliki tujuan yang sama, yaitu mempertahankan kualitas dan memperpanjang umur simpan bahan pangan.

Sedangkan menurut Permenkes No 722/menkes/per/IX/1988 tentang bahan tambahan pangan yang mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman atau peruraian lain terhadap pangan yang disebabkan oleh mikroorganisme.

Secara garis besar zat pengawet dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu :

1. GRAS (Generally Recognized as Safe) yang umumnya bersifat alami, sehingga aman dan tidak berefek racun sama sekali.
2. ADI (Acceptable Daily Intake), yang selalu ditetapkan batas penggunaan hariannya (*daily intake*) guna melindungi kesehatan konsumen.
3. Zat pengawet yang memang tidak layak dikonsumsi karena bukan untuk makanan alias berbahaya seperti boraks dan formalin.

### **2.3.1 Tujuan Pengawetan**

Secara umum penambahan bahan pengawet pada pangan bertujuan sebagai berikut :

1. Menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk pada makanan baik yang patogen maupun tidak patogen
2. Memperpanjang umur simpan makanan



3. Tidak menurunkan kualitas gizi, warna, cita rasa, dan bau bahan pengawet yang diawetkan
4. Tidak untuk menyembunyikan keadaan pangan yang berkualitas rendah
5. Tidak untuk digunakan untuk penggunaan bahan yang salah atau yang tidak memenuhi syarat
6. Tidak digunakan untuk menyembunyikan kerusakan bahan makanan

Keamanan senyawa-senyawa kimia dalam bahan makanan sangat perlu diperhatikan, baik senyawa kimia yang ditambahkan dari luar bahan makanan maupun senyawa kimia yang terdapat secara alami dalam bahan makanan itu sendiri (Widyaningsih & Murtini, 2010).

### **2.3.2 Mekanisme Makanan Masuk Kedalam Tubuh**

#### **1. Mulut**

Merupakan tempat dimulainya pencernaan makanan. Di mulut berlangsung dua jenis pencernaan, yaitu :

- a. Pencernaan mekanik yang dilakukan oleh gigi dan lidah, berupa pengunyahan, pergerakan otot-otot lidah dan pipi untuk mencampur makanan dengan air ludah sebelum makanan ditelan.
- b. Pencernaan secara kimia yang dilakukan oleh kelenjar ludah, yaitu pemecahan amilum menjadi maltosa.

#### **2. Lidah**

Berfungsi untuk mencerna makanan secara mekanik, membantu proses mengunyah, menelan, membedakan bermacam rasa. Untuk mendukung fungsi mengenali rasa, pada permukaan lidah terdapat papilla-papila yang di dalamnya terdapat puting-puting pengecap rasa. Macam rasa

yang dapat dibedakan oleh lidah adalah manis, asam, asin, dan pahit. Selain itu, lidah juga peka terhadap panas, dingin, dan tekanan.

### **3. Gigi**

Berfungsi untuk memotong dan mengoyak makanan yang masuk ke mulut (sebagai alat pencernaan mekanik). Tujuan makanan dipotong dan dikoyak menjadi lebih kecil agar mudah untuk dicerna oleh lambung.

### **4. Lambung**

Setelah makanan dikunyah di dalam mulut selanjutnya dibawa ke lambung melalui kerongkongan. Makanan dapat turun ke lambung atas bantuan kontraksi otot-otot kerongkongan tersebut. Selama di lambung, makanan akan diproses secara kimiawi menggunakan enzim-enzim pencernaan.

### **5. Usus 12 Jari**

Makanan diproses dalam lambung sekitar 3-4 jam, setelah itu dibawa menuju usus 12 jari dan akan dicerna dengan bantuan enzim-enzim dari pankreas. Disamping itu juga terdapat empedu yang dihasilkan oleh hati fungsinya untuk mengemulsikan lemak kemudian dialirkan ke usus 12 jari.

### **6. Usus Halus**

Setelah itu makanan dibawa ke usus halus untuk diserap kandungannya, seperti lemak diserap dalam bentuk asam lemak dan gliserol, Karbohidrat diserap dalam bentuk glukosa, dan protein

diserap dalam bentuk asam amino. Sedangkan vitamin dan mineral dapat langsung diserap oleh usus halus tanpa dicerna.

### 7. Usus Besar

Kemudian makanan yang tidak dicerna usus halus akan menuju usus besar dan menjadi feses. Air yang masih ada dalam usus besar akan diserap kembali ke usus besar.

### 8. Anus

Sisa makanan yang tidak diserap akan dibuang melalui anus.

## 2.4 Tinjauan Kalium Bromat

Kalium Bromat digunakan untuk memperbaiki kualitas tepung sehingga dapat mengeraskan kue. Kalium Bromat digunakan para pembuat roti maupun perusahaan pembuat roti untuk membantu proses pembuatan roti dalam oven dan menciptakan tekstur yang lebih bagus pada proses penyelesaian akhir produknya. Berikut penjelasan tentang karakteristik Kalium Bromat yang dijelaskan pada tabel 2.2

**Tabel 2.3 Karakteristik Kalium Bromat ( $KBrO_3$ )**

No.	Keterangan	Penjelasan
1	Berat molekul	167 g/mol
2	Rumus	$BrKO_3$
3	Molekul	
4	Nomor CAS	7758-01-2
5	Nomor EC	231-829-8
6	Nomor RTECS	EF8725000
7	Titik lebur kelarutan	Sebagian larut dalam air
8	Titik leleh	350°C (662°F)
9	Nama kimia	Pottasium Bromat
10	Deskripsi	Berbentuk serbuk atau granul tidak berbau, berwarna putih

**Sumber : Kurokawa at all 1990**

Bila digunakan dalam jumlah kecil, zat ini akan hilang selama pembakaran atau pemanasan. Namun, bila terlalu banyak digunakan, sisa kalium bromat akan tetap tertinggal didalam roti (Desy Wijaya, 2011). Gambar Kalium Bromat ditunjukkan pada gambar 2.2



**Gambar 2.3 Kalium Bromat (Wikipedia 2017)**

Kalium Bromat digunakan sebagai penguat struktur gluten, pemutih, peningkat elastisitas tekstur, dan penahan rangka jaringan roti. Rata-rata tepung industri untuk pembuatan kue dan roti sudah diperkaya dengan zat ini dan lebih dari 80% roti yang ada dipasaran mengandung zat ini, termasuk di Indonesia. Selain kanker dan tumor, kalium bromat dapat memicu kelainan tiroid dan gagal ginjal (Anonim, 2016)

#### **2.4.1 Toksisitas akut pada manusia**

Kasus laporan tentang keracunan  $KBrO_3$  pada manusia tidak jarang terjadi karena meluasnya penggunaan poundsterling di peralatan permanen rumah yang melambai. Namun, disana tampaknya menjadi tren geografis yang berbeda dalam

terjadinya di negara – negara barat kebanyakan kasus racun diakibatkan oleh aksen penyerapan, terutama dikalangan anak – anak di Jepang.

Dosis  $\text{KBrO}_3$  pada manusia diperkirakan telah bervariasi, 5 sampai 50 mg/kg atau 200 sampai 500 mg/kg. Dalam kasus yang dilaporkan jumlahnya sebenarnya tertelan berkisar antara 12 sampai 50 g, dan 9 dari 24 orang dewasa meninggal 3 sampai 5 hari setelah konsumsi

Pada fase akut keracunan, muntah dan diare dengan sakit perut adalah gejala utama. Selanjutnya meliputi oliguria, anuria, tuli, vertigo, hipotensi, depresi pada sistem saraf pusat, dan trombositopenia. Secara klinis, kegagalan ginjal akut dibuktikan dengan penurunan berbagai ginjal.

Toksisitas pada  $\text{KBrO}_3$  diteliti pada kelinci percobaan setelah injeksi IP pada dosis 10 sampai 20 mg/kg selama 10 sampai 20 hari. Secara histologis, degenerasi sel sensorik koklea, khususnya dari sel rambut luar telinga bagian dalam diamati pada saat yang sama, efek nefrotoksik  $\text{KBrO}_3$ . Faktanya bahwa ginjal dan telinga bagian dalam keduanya sangat efisien untuk transportasi air dan elektrolit dan bisa menjelaskan kejadian kebetulan nepro- dan Ototoxicity oleh bahan kimia ini (Yuji Kurokawa 1990)

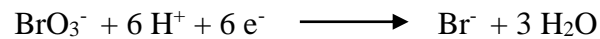
## **2.5 Tinjauan Bromometri**

Titration bromometri dan bromatometri adalah salah satu metode titration yang didasarkan pada reaksi oksidasi reduksi. Metode ini lebih banyak digunakan dalam analisa jika dibandingkan dengan metode lain. Alasan dipilihnya metode ini karena perbandingan stoikometri yang sederhana pelaksanaannya praktis dan tidak banyak masalah dan mudah.

Bromometri merupakan salah satu metode oksidimetri dengan dasar reaksi oksidasi dari ion Bromat ( $\text{BrO}_3^-$ ). Metode Titrasi langsung dan tidak langsung dalam bromometri dan bromatometri terutama digunakan untuk menetapkan senyawa organik aromatis seperti misalnya, fenol-fenol, asam salisilat, resolsinol, perakklorfenol, dan sebagai dengan membentuk tribom substitusi.

Metode ini juga digunakan untuk senyawa arsen, dan stibium dalam bentuk trivalen walaupun bercampur dengan stanum valensi empat.

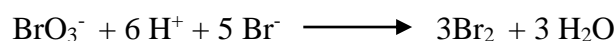
Dalam bidang farmasi metode penetapan kadar dengan titrasi bromometri-bromatometri sangat penting karena senyawa-senyawa organik aromatis perlu diketahui kadarnya agar dapat diperoleh mutu dan kualitas dari sediaan farmasi tersebut.



Dari persamaan reaksi ini ternyata bahwa satu gram ekuivalen sama dengan 1/6 gram molekul. Disini dibutuhkan lingkungan asam karena kepekatian ion  $\text{H}^+$  berpengaruh terhadap perubahan ion bromat menjadi ion bromida.

Oksidasi potensiometri yang relatif tinggi dari sistem menunjukkan bahwa kalium bromat adalah oksidator yang kuat. Hanya saja kecepatan reaksinya tidak cukup tinggi. Untuk menaikkan kecepatan ini titrasi dilakukan dalam keadaan panas dan dalam lingkungan asam kuat.

Seperti yang terlihat dari reaksi di atas, ion bromat direduksi menjadi ion bromide selama titrasi. Adanya sedikit kelebihan kalium bromat dalam larutan akan menyebabkan ion bromide bereaksi dengan ion bromat.



Bromine yang dilepaskan akan merubah larutan menjadi warna kuning pucat. Warna ini sangat lemah sehingga tidak mudah untuk menetapkan titik akhir. Bromine yang dilepaskan tidak stabil karena mempunyai tekanan uap yang tinggi dan mudah menguap. Karena itu penetapan harus dilakukan pada suhu serendah mungkin, serta labu yang dipakai harus ditutup.

Jika reaksi antara senyawa reduktor dan bromine dalam lingkungan asam berjalamlah cepat, maka titrasi dapat dijalankan langsung, dimana titik akhir titrasi ditunjukkan dengan munculnya warna bromine dalam larutan. Tetapi jika reaksi antara bromine dan zat yang akan ditetapkan berjalan lambat, maka dilakukan titrasi secara tidak langsung, yaitu dengan menambahkan bromine yang berlebih dan bromine yang berlebih ini ditetapkan secara iodometri dengan dititrasi dengan natrium tiosulfat baku.

Dengan terbentuknya brom, titik akhir titrasi dapat ditentukan dengan terjadinya warna kuning dari brom, akan tetapi supaya warna ini menjadi jelas maka perlu ditambah indikator seperti jingga metal, merah fiuchsin, dan lain-lain.  
(anonim, 2017)