

## **BAB II**

### **TINJAUAN TEORI**

#### **2.1 Sejarah Kimchi**

Kimchi adalah makanan fermentasi tradisional Korea yang telah ada selama ribuan tahun. Asal usul kimchi dapat ditelusuri kembali ke zaman prasejarah, sekitar 3000 SM, ketika masyarakat Korea mulai mengawetkan sayuran dengan cara fermentasi. Pada awalnya, kimchi dibuat dengan cara sederhana, menggunakan sayuran segar yang dicampur dengan garam dan rempah-rempah untuk meningkatkan rasa dan memperpanjang umur simpan (Fahrani, 2013). Pada Gambar 2.1 menunjukkan Kimchi Sawi Putih yang dibuat sendiri setelah proses fermentasi selama 182 jam, dengan karakteristik rasa dan aroma yang khas dari kimchi.



**Gambar 2.1** Kimchi sawi putih (Dokumentasi pribadi, 2025)

Seiring berjalannya waktu, teknik dan bahan yang digunakan dalam pembuatan kimchi mengalami perkembangan. Pada Dinasti Silla (57 SM - 935 M), kimchi mulai dikenal secara luas dan menjadi bagian penting dari diet masyarakat Korea. Pada masa ini, sayuran yang digunakan dalam kimchi masih terbatas, dan bumbu yang digunakan juga sederhana. Namun, dengan pengaruh

dari budaya luar, terutama dari Tiongkok, variasi kimchi mulai muncul (Fahrani, 2013).

Abad ke-12 dengan diperkenalkannya cabai merah dari Amerika Selatan ke Korea, kimchi mengalami transformasi besar. Cabai merah menjadi salah satu bahan utama dalam pembuatan kimchi, memberikan warna merah yang khas dan rasa pedas yang disukai. Sejak saat itu, berbagai jenis kimchi mulai berkembang, tergantung pada bahan baku dan metode fermentasi yang digunakan. Beberapa jenis kimchi yang terkenal antara lain *Baechu Kimchi* (kimchi sawi putih), *Kkakdugi* (kimchi lobak), dan *Oi Sobagi* (kimchi mentimun) (Fahrani, 2013).

Kimchi tidak hanya menjadi makanan pokok di Korea, tetapi juga memiliki makna budaya yang mendalam. Proses pembuatan kimchi, yang dikenal sebagai "kimjang" diakui oleh UNESCO sebagai Warisan Budaya Takbenda Manusia pada tahun 2013. Tradisi kimjang melibatkan keluarga dan komunitas yang berkumpul untuk membuat kimchi dalam jumlah besar, biasanya menjelang musim dingin, untuk disimpan dan dinikmati sepanjang tahun (Reggie, 2022).

Kimchi juga dikenal karena manfaat kesehatannya. Kimchi kaya akan vitamin, mineral, dan probiotik yang baik untuk pencernaan. Penelitian modern menunjukkan bahwa konsumsi kimchi dapat membantu meningkatkan kesehatan jantung, memperkuat sistem kekebalan tubuh, dan bahkan memiliki efek positif pada kesehatan mental (Heo *et al.*, 2019).

Kimchi tetap menjadi simbol identitas budaya Korea dan terus berkembang dengan berbagai inovasi dan variasi hingga saat ini. Di luar Korea, popularitas kimchi juga meningkat, dengan banyak orang di seluruh dunia yang mengakui manfaat kesehatan dan kelezatan dari makanan fermentasi ini. Kimchi kini tidak hanya menjadi bagian dari masakan Korea, tetapi juga diadopsi dalam berbagai masakan internasional, menjadikannya salah satu makanan fermentasi yang paling dikenal di dunia (Heo *et al.*, 2019).

## **2.2 Proses Fermentasi Kimchi**

Pada proses fermentasi kimchi ditambahkan garam karena garam berperan dalam mengurangi kelarutan oksigen dalam air dan dapat menghambat aktivitas bakteri proteolitik (Azka *et al.*, 2018) Proses fermentasi melibatkan bakteri *Lactobacillus* yang berfungsi untuk memproduksi asam laktat dalam jumlah

tinggi, yang dapat membantu memperbaiki sistem pencernaan saat dikonsumsi. Penggaraman ini bertujuan untuk mengeluarkan air dari sayuran, menciptakan lingkungan yang tidak ramah bagi bakteri patogen, tetapi mendukung pertumbuhan bakteri asam laktat yang diinginkan (Lee *et al.*, 2015).

Proses penggaraman selesai, sayuran dicampur dengan pasta bumbu yang terbuat dari cabai bubuk, bawang putih, jahe, dan bahan lainnya. Campuran ini kemudian dimasukkan ke dalam wadah kedap udara untuk memulai proses fermentasi. Selama fermentasi, bakteri asam laktat mulai berkembang biak, mengubah gula yang terdapat dalam sayuran menjadi asam laktat. Proses ini memberikan rasa asam yang khas pada kimchi (Lee *et al.*, 2015).

Fermentasi kimchi dapat berlangsung selama beberapa hari pada suhu ruangan, tergantung pada kondisi lingkungan dan tingkat keasaman yang diinginkan. Setelah fermentasi awal, kimchi dapat disimpan di dalam lemari es untuk memperlambat proses fermentasi dan menjaga kesegaran. Rasa dan tekstur kimchi akan berubah seiring waktu, dengan rasa yang semakin asam dan kompleks (Heo *et al.*, 2019). Proses fermentasi ini tidak hanya meningkatkan rasa, tetapi juga memberikan berbagai manfaat kesehatan. Kimchi kaya akan probiotik yang mendukung kesehatan pencernaan, serta nutrisi yang lebih tersedia berkat proses fermentasi. Selain itu, bahan-bahan dalam kimchi, seperti sayuran dan rempah-rempah, mengandung antioksidan yang dapat membantu melawan radikal bebas. Dengan demikian, fermentasi kimchi adalah kombinasi dari teknik tradisional dan ilmu mikrobiologi yang menghasilkan makanan yang lezat dan bergizi (Heo *et al.*, 2019).

### **2.3 Kandungan Gizi Sawi Putih**

Sawi putih (*Brassica rapa var. pekinensis*) adalah sayuran bergizi yang kaya akan vitamin, mineral, serat, dan antioksidan. Kandungan utamanya meliputi vitamin A, B, C, dan K kompleks, serta mineral seperti kalsium, zat besi, magnesium, dan kalium. Sawi putih juga rendah kalori dan memiliki kandungan air yang tinggi, menjadikannya pilihan ideal untuk diet sehat. Dengan manfaatnya yang beragam, sawi putih dapat menjadi tambahan yang baik untuk diet seimbang (Quratul *et al.*, 2022).

## **2.4 Manfaat Sawi Putih bagi Kesehatan**

Sawi putih (*Brassica rapa var. pekinensis*) merupakan sayuran yang memiliki berbagai manfaat kesehatan yang signifikan. Sayuran ini kaya akan serat, yang berperan penting dalam mendukung kesehatan pencernaan dengan mencegah sembelit dan memperlancar proses pencernaan, serta menjaga keseimbangan bakteri baik dalam usus. Selain itu, kandungan serat dan antioksidan dalam sawi putih dapat membantu menurunkan kadar kolesterol jahat (LDL) dalam darah, yang berkontribusi pada kesehatan jantung. Kalium yang terdapat dalam sawi putih juga berfungsi untuk mengatur tekanan darah (Quratul *et al.*, 2022).

Sawi putih merupakan sumber Vitamin C yang baik, yang berfungsi sebagai antioksidan dan meningkatkan sistem kekebalan tubuh, melindungi tubuh dari infeksi dan penyakit. Selain itu, kandungan Vitamin K dan kalsium dalam sawi putih sangat penting untuk menjaga kesehatan tulang dan mencegah osteoporosis, serta berkontribusi pada proses pembekuan darah (Quratul *et al.*, 2022).

## **2.5 Kandungan Gizi buah Bengkoang**

Bengkoang (*Pachyrhizus erosus*) adalah umbi-umbian yang sangat populer dalam berbagai masakan, terutama di Asia Tenggara. Selain memiliki rasa yang segar dan tekstur yang renyah, bengkoang juga kaya akan nutrisi yang bermanfaat bagi kesehatan. Bengkoang juga merupakan sumber vitamin yang baik, terutama Vitamin C, yang berfungsi sebagai antioksidan dan mendukung sistem kekebalan tubuh. Selain itu, bengkoang mengandung vitamin B kompleks, termasuk folat, yang penting untuk pembentukan sel darah merah dan kesehatan jantung (Widiastuti, 2015).

Dari segi mineral, bengkoang mengandung kalsium yang penting untuk kesehatan tulang dan gigi, serta zat besi yang diperlukan untuk pembentukan hemoglobin dalam sel darah merah. Mineral lain yang terdapat dalam bengkoang adalah kalium, yang membantu mengatur tekanan darah dan keseimbangan cairan dalam tubuh, serta magnesium, yang berperan dalam banyak reaksi biokimia. Berbagai kandungan gizi yang dimilikinya, bengkoang tidak hanya lezat, tetapi juga merupakan tambahan yang sangat baik untuk pola makan sehat.

Mengintegrasikan bengkoang ke dalam diet sehari-hari dapat memberikan manfaat kesehatan yang signifikan dan mendukung gaya hidup yang lebih baik (Widiastuti, 2015).

## **2.6 Manfaat Buah Bengkoang bagi Kesehatan**

Bengkoang (*Pachyrhizus erosus*) adalah umbi-umbian yang tidak hanya dikenal karena rasanya yang lezat, tetapi juga memiliki berbagai manfaat kesehatan yang signifikan. Salah satu manfaat utama dari bengkoang adalah kemampuannya dalam mendukung kesehatan pencernaan. Dengan kandungan serat yang tinggi, bengkoang membantu mencegah sembelit dan memperlancar proses pencernaan. Serat yang terdapat dalam bengkoang juga berkontribusi pada kesehatan usus dengan mendukung pertumbuhan bakteri baik (Widiastuti, 2015).

Bengkoang kaya akan Vitamin C, yang berfungsi sebagai antioksidan dan melindungi kulit dari kerusakan akibat radikal bebas. Sifatnya yang melembapkan dan mendinginkan menjadikan bengkoang sering digunakan dalam produk perawatan kulit. Bengkoang juga merupakan pilihan yang baik untuk mereka yang ingin menurunkan berat badan. Dengan kalori yang rendah dan kandungan air yang sangat tinggi, sekitar 90%, bengkoang dapat memberikan rasa kenyang lebih lama, sehingga membantu mengontrol nafsu makan. Selain itu, Vitamin C dalam bengkoang berperan penting dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh, membantu tubuh melawan infeksi dan penyakit (Widiastuti, 2015).

Kesehatan jantung juga dapat dijaga dengan mengonsumsi bengkoang. Kandungan serat dan kalium dalam bengkoang dapat membantu menurunkan kadar kolesterol jahat (LDL) dan mengatur tekanan darah, yang berkontribusi pada kesehatan jantung secara keseluruhan. Dengan kandungan air yang tinggi, bengkoang sangat efektif dalam mencegah dehidrasi, terutama di cuaca panas atau setelah berolahraga. Selain itu, bengkoang mengandung mineral seperti kalsium dan magnesium, yang penting untuk kesehatan tulang dan mencegah osteoporosis (Widiastuti, 2015).

Antioksidan yang terdapat dalam bengkoang, termasuk Vitamin C dan senyawa fenolik, juga berfungsi untuk melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan dan mengurangi risiko penyakit kronis, termasuk kanker. Terakhir, kandungan air dan serat dalam bengkoang dapat membantu menjaga kesehatan gigi dan gusi

dengan membersihkan area mulut dan mencegah masalah kesehatan mulut. Dengan berbagai manfaat yang ditawarkannya, bengkoang merupakan tambahan yang sangat baik untuk pola makan sehat dan dapat mendukung kesehatan secara keseluruhan. Mengintegrasikan bengkoang ke dalam diet sehari-hari dapat memberikan kontribusi positif bagi kesehatan tubuh (Widiastuti, 2015).

## **2.7 Vitamin C**

Vitamin C disebut juga asam askorbat yang bentuknya berupa kristal putih, mudah teroksidasi oleh udara sehingga warna menjadi coklat (Prambudi, 2019). Vitamin C adalah vitamin yang paling tidak stabil dan mudah rusak selama proses dan penyimpanan. Laju kerusakan meningkat akibat kerja logam terutama tembaga, besi, serta aktivitas enzim. Paparan oksigen, pemanasan berkepanjangan dengan adanya oksigen, dan paparan cahaya semuanya merusak kandungan Vitamin C dalam makanan. (Techinamuti & Pratiwi, 2003).

Vitamin C dikenal memiliki serbuk putih atau agak kuning yang dipengaruhi oleh cahaya lambat laun menjadi gelap. Dalam keadaan kering, Vitamin C stabil di udara. Namun, dalam larutan Vitamin C cepat teroksidasi. Pada suhu  $\pm 190$  °C, Vitamin C dapat melebur. Kelarutan Vitamin C mudah dalam air, agak sukar dalam etanol, dan tidak larut dalam kloroform, eter, serta benzene. Secara kimia, Vitamin C bersifat asam terhadap kertas lakmus ketika berada dalam air. Karena adanya gugus etanol pada atom C2 dan C3, Vitamin C mudah direduksi dan teroksidasi setelah melepaskan dua atom hydrogen (Depkes RI, 1995).

Manfaat Vitamin C dalam tubuh, antara lain: pembentukan kolagen antar sel, perbaikan tulang dan gigi, serta pencegahan bisul dan pendarahan (Hasanah, 2018). Selain itu, Vitamin C juga disimpan dalam sel darah putih untuk menjaga respon imunitas yang kuat (Hughes, 2010). Vitamin C dikenal sebagai antioksidan dan penghambat radikal bebas yang dihasilkan akibat peningkatan radiasi ultraviolet dari matahari. Radikal bebas yang menembus kulit dapat menyebabkan kontraksi dan deformasi kulit, dan peran netralisasi radikal bebas tersebut dilakukan oleh Vitamin C dengan melindungi kulit dari sinar UV. Vitamin C

diserap ke dalam sel dan dapat bertahan di kulit selama 30 hingga 36 jam sehingga memberikan manfaat sebagai tabir surya (Pakaya, 2014).

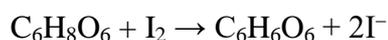
Tanda-tanda kekurangan Vitamin C di antaranya adalah rambut kering atau ujung rambut bercabang, kulit kering dan kasar, gusi mudah berdarah dan meriang, gigi mudah keropos, luka yang lama sembuh, mimisan berulang, nyeri atau pembengkakan pada sendi, serta anemia (Hasanah, 2018). Konsumsi Vitamin C yang melebihi 1000 mg per hari dapat menyebabkan efek samping seperti mual, sakit perut, gangguan sistem pencernaan, diare, dan peningkatan kemungkinan penyakit ginjal walaupun mekanismenya belum jelas. Dampak negatif akibat overdosis Vitamin C dilaporkan berasal dari konsumsi suplemen Vitamin C, bukan dari makanan sumber Vitamin C (Safnowandi, 2022).

## 2.8 Titrasi Iodimetri

Metode titrasi iodimetri (titrasi langsung) adalah titrasi berbasis reaksi reduksi-oksidasi (redoks) yang menggunakan larutan  $I_2$  untuk mengoksidasi analit. Iodin bukan oksidator yang sangat kuat, sehingga hanya zat yang cukup kuat sebagai reduktor yang dapat ditirasi. Vitamin C berperan sebagai zat pereduksi (reduktor) dan I berperan sebagai zat pengoksidasi (oksidator). Vitamin C bereaksi dengan iodium membentuk asam dehidroaskorbat, dengan iodium bertindak sebagai zat pengoksidasi dan amilum bertindak sebagai indikator (Rahayuningsih *et al.*, 2022).

Asam askorbat bertindak sebagai reduktor, sedangkan iodin berperan sebagai oksidator. Mekanisme reaksi redoks ini berlangsung dengan transfer elektron dari asam askorbat ke iodin, sehingga terjadi perubahan bentuk kedua zat tersebut (Ethica, 2020).

Secara kimia, asam askorbat ( $C_6H_8O_6$ ) mengalami oksidasi menjadi asam dehidroaskorbat ( $C_6H_6O_6$ ), sedangkan iodin ( $I_2$ ) mengalami reduksi menjadi ion iodida ( $I^-$ ). Reaksi yang terjadi dapat dituliskan sebagai berikut:



Pada proses ini, bilangan oksidasi iodin turun dari 0 pada  $I_2$  menjadi -1 pada  $I^-$ , sedangkan asam askorbat mengalami kenaikan bilangan oksidasi karena kehilangan elektron. Perubahan warna ini merupakan indikator visual bahwa

reaksi redoks telah selesai, dan volume iodine yang digunakan setara dengan jumlah Vitamin C yang terdapat dalam sampel (Ethica, 2020).

Dalam titrasi tersebut, larutan iodine yang berwarna coklat ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam larutan yang mengandung Vitamin C. Selama masih terdapat Vitamin C di dalam larutan, iodine akan segera direduksi menjadi ion iodida yang tidak berwarna, sehingga larutan tetap bening. Titik akhir titrasi biasanya ditandai dengan munculnya warna biru setelah penambahan indikator amilum, yang menunjukkan bahwa seluruh Vitamin C telah bereaksi dan kelebihan iodine bereaksi dengan amilum membentuk kompleks berwarna biru atau biru kehitaman (Fitriana & Fitri, 2020).

Proses titrasi iodimetri terdiri dari 3 tahapan yaitu pembakuan larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  dengan  $\text{KIO}_3$ , pembakuan larutan  $\text{I}_2$  dengan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  dan titrasi sampel dengan  $\text{I}_2$  (Sari *et al.*, 2021). Tujuan dari pembakuan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  adalah untuk mengetahui normalitas dari larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  karena larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  bukan merupakan larutan standar primer sehingga larutan harus dibakukan terlebih dahulu dengan standar primer  $\text{KIO}_3$ . Pembakuan pada  $\text{I}_2$  dengan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  adalah untuk mengetahui normalitas  $\text{I}_2$  yang akan digunakan untuk menentukan kadar Vitamin C (Anggreini *et al.*, 2020).