



## **Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Gula Terhadap Uji Organoleptik Sauerkraut dari Kubis Ungu (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.)**

Adelisha Altatri, Nadila Aulya Putri, Radhiatur Rahma, Sarah Melinda, Zhafira,  
Resti Fevria, Afifatul Achyar

*Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang  
Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Kec. Padang Utara, Kota Padang  
Email: zhafira2424@gmail.com*

---

### **ABSTRAK**

Sauerkraut merupakan bahan makanan yang biasanya terbuat dari kol dan diawetkan dengan cara fermentasi dengan menggunakan garam. Tujuan utamanya adalah untuk mencegah pembusukan, sehingga bahan makanan akan tahan lebih lama, dan akan menghasilkan cita rasa yang lebih disukai. Penelitian ini dilakukan pada 15 November sampai dengan 18 November 2021 di Lubuk Begalung, Kota Padang. Penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan empat perlakuan. Perlakuan tersebut adalah pemberian gula dengan konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5% dan 10%. Parameter pengujian adalah uji organoleptik yang dilakukan terhadap 25 panelis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi gula berbanding lurus dengan waktu fermentasi. Semakin tinggi konsentrasi gula, maka fermentasi akan berlangsung semakin cepat. Dan berdasarkan uji organoleptik yang sudah dilakukan pada 25 orang panelis, sauerkraut yang paling diminati adalah pada perlakuan konsentrasi gula 10%.

**Kata kunci:** kubis ungu, sauerkraut, gula, uji organoleptik

---

### **PENDAHULUAN**

Bioteknologi adalah kegiatan yang melibatkan teknologi dan organisme hidup sedemikian rupa sehingga meningkatkan efisiensi produksi. Tujuan utama bioteknologi adalah untuk meningkatkan hasil produk dari organisme hidup baik dengan menggunakan prinsip – prinsip bioengineering/ teknologi bioproses atau dengan memodifikasi genetik suatu organisme. Bioteknologi adalah pemanfaatan sistem kehidupan dan organisme untuk mengembangkan atau membuat produk baru dengan pemanfaatan makhluk hidup atau hasil turunannya untuk menghasilkan atau memodifikasi produk atau proses untuk penggunaan tertentu (Wardani, 2017).

Bioteknologi terbagi atas dua, pertama ada Bioteknologi modern dan kedua Bioteknologi konvensional, contoh: industri tempe, tape, anggur, yoghurt, sauerkraut. Sauerkraut merupakan hasil fermentasi dari kol. Fermentasi merupakan suatu cara yang telah dikenal dan digunakan sejak lama sejak zaman kuno. Proses fermentasi memerlukan: mikroba sebagai inokulum (starter), Tempat (wadah) untuk menjamin proses fermentasi berlangsung dengan optimal, Substrat sebagai tempat tumbuh (medium) dan sumber nutrisi bagi mikroba dan produk, sesuatu yang dihasilkan dari proses fermentasi (Nurchahyo, 2011).

Klasifikasi kubis ungu (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.)



Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Capparales
Suku	: Brassicaceae
Marga	: Brassica
Spesies	: <i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> L. (Majeed, 2004).

Tumbuhan kubis memiliki daun berbentuk bulat, oval, sampai lonjong, membentuk roset akar yang besar dan tebal, serta warna daun bermacam-macam, antara lain putih (*forma alba*), hijau (*forma viridis*) dan merah keunguan (*forma rubra*). Pada awalnya daun berlapis lilin tumbuh lurus, daun-daun berikutnya tumbuh membengkok dan menutupi daun-daun muda yang terakhir tumbuh. Pertumbuhan daun terhenti dengan ditandai terbentuknya krop atau telur (kepala) dan krop samping pada kubis tunas (*Brussel sprouts*).

Krop adalah susunan daun yang sangat rapat membentuk bulatan atau bulatan pipih. Selanjutnya, krop tersebut akan pecah dan keluar malai bunga yang bertangkai panjang, bercabang-cabang, berdaun kecil-kecil, mahkota tegak dan berwarna kuning. Buahnya polong berbentuk silindris dengan panjang 5-10 cm dan berbiji banyak. Adapun bijinya berdiameter 2-4 mm, berwarna coklat kelabu dan berakar serabut (Setiawan, 2000).

Salah satu sifat sayuran adalah cepat layu dan busuk akibat kurang cermatnya penanganan lepas panen. Untuk memperpanjang masa simpannya dapat dilakukan dengan berbagai pengolahan, misalnya acar, sauerkraut, sayuran asin, kerupuk, dan lain-lain. Sayuran ini diolah dengan cara peragian dan menggunakan garam sebagai zat pengawetnya. Proses pembuatannya sebenarnya tidak begitu jauh berbeda dengan sayur asin, hanya saja sayurannya setelah layu diiris tipis-tipis. Tujuan pengolahan ini selain mengawetkan sayuran juga dapat meningkatkan rasa sayuran itu. Kol atau kubis merupakan sayuran yang paling umum diolah menjadi sauerkraut, karena jenis sayuran ini banyak ditanam di Indonesia (Manegristek, 2000).

Fermentasi merupakan bagian dari bioteknologi yang menggunakan mikroorganisme sebagai pelaku utama dalam suatu proses salah satu dari Mikroba yang menentukan keberhasilan fermentasi adalah bakteri asam laktat (Fevria & Hartanto, 2020).

Fermentasi adalah metode pengawetan bahan pangan yang sangat kuno dan dapat mempertahankan nilai gizi bahan pangan dan memperpanjang masa simpan. Kata fermentasi berasal dari Bahasa Latin “fervere” yang berarti merebus. Arti kata dari Bahasa Latin tersebut dapat dikaitkan dengan kondisi cairan bergelembung atau mendidih. Keadaan ini disebabkan adanya aktivitas mikroorganisme. Gelembung-



gelembung karbondioksida ini dihasilkan dari katabolisme anaerobik terhadap kandungan gula (Suprihatin, 2010).

Sauerkraut dapat juga disebut sebagai asinan kubis yang difermentasi dengan menggunakan larutan garam dengan konsentrasi 2,25%. Kubis yang digunakan merupakan jenis kubis ungu dengan umur panen 4 bulan dan termasuk tanaman semusim dengan kandungan vitamin dan garam mineral yang tinggi. Kubis dapat menghasilkan bakteri asam laktat melalui fermentasi tanpa adanya penambahan starter atau ragi. Dalam pembuatan sauerkraut terdapat beberapa faktor yang menentukan keberhasilan fermentasi, yaitu konsentrasi garam, suhu fermentasi, kualitas kubis, dan kebersihan dalam proses pembuatan sauerkraut (Lubis, 2021).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi gula berbanding lurus dengan waktu fermentasi. Semakin tinggi konsentrasi gula, maka fermentasi akan berlangsung semakin cepat. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi gula yang tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan mikroba. Karena gula merupakan nutrisi yang dimanfaatkan untuk pertumbuhan mikroba sehingga mikroba dapat tumbuh lebih banyak (Kunaepah U. , 2009).

Garam biasa ditambahkan pada proses pengolahan pangan tertentu. Penambahan garam tersebut bertujuan untuk mendapatkan kondisi tertentu yang memungkinkan enzim atau mikroorganisme yang tahan garam (halotoleran) beraksi menghasilkan produk makanan dengan karakteristik tertentu. Kadar garam yang tinggi menyebabkan mikroorganisme yang tidak tahan terhadap garam mati. Kondisi selektif ini memungkinkan mikroorganisme yang tahan garam dapat tumbuh. Pada kondisi tertentu penambahan garam berfungsi mengawetkan karena kadar garam yang tinggi menghasilkan tekanan osmotik yang tinggi dan aktivitas air rendah. Kondisi ekstrem ini menyebabkan kebanyakan mikroorganisme tidak dapat hidup. (Astuti, 2006).

Garam alami mengandung senyawa magnesium klorida, magnesium sulfat, magnesium bromida, dan senyawa runtu lainnya. Garam adalah suatu kumpulan senyawa kimia dengan penyusun terbesar adalah natrium klorida ( $\text{NaCl}$ ) dan pengotor yaitu kalsium sulfat ( $\text{CaSO}_4$ ), magnesium sulfat ( $\text{MgSO}_4$ ), dan magnesium klorida ( $\text{MgCl}_2$ ) (Arwiyah, 2015).

Pemakaian garam pada pembuatan sauerkraut sampai 15% tidak mempengaruhi kualitas sauerkraut yang dihasilkan. Garam memberi sejumlah pengaruh bila ditambahkan pada jaringan tumbuh-tumbuhan yang segar. Garam akan berperan sebagai penghambat selektif pada mikroorganisme pencemar tertentu. Mikroorganisme pembusuk atau proteolitik dan pembentuk spora adalah yang paling mudah terpengaruh walau dengan kadar garam yang rendah sekalipun (yaitu di bawah 6%) (Utama, 2009).

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui kualitas suatu bahan pangan yang menyebabkan seseorang menerima atau tidak. Faktor yang mempengaruhi daya terima terhadap suatu makanan adalah rangsangan cita rasa yang meliputi tekstur, warna,



aroma dan rasa yang melibatkan beberapa orang panelis dengan kriteria agak terlatih. Pada tahap penilaian, panelis ini mengisi formulir penilaian organoleptik, kemudian hasil tersebut dihitung (Wulandari, 2010).

Uji organoleptik adalah uji hedonik (kesukaan) merupakan salah satu uji penerimaan konsumen terhadap suatu produk baru. Uji organoleptik menggunakan beberapa panelis yang terlatih sebagai wakil konsumen dan diminta untuk mengungkapkan tanggapannya tentang kesukaan atau ketidaksukaan dengan menggunakan skala penilaian 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (kurang suka), 4 (suka), dan 5 (sangat suka) terhadap produk baru yang sudah dibuat (Wintah, 2018).

### **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan menggunakan empat perlakuan. Perlakuan tersebut adalah pemberian gula dengan konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5% dan 10%. Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah kubis ungu. Bahan lain yang digunakan adalah garam dan gula. Sedangkan alat yang digunakan adalah pisau, talenan/cutting board, baskom, toples kaca, timbangan analitik, sendok.

Sauerkraut dibuat dengan cara mencampurkan irisan kubis ungu yang telah dibersihkan (dari bagian yang rusak atau busuk, serta bagian yang keras) dan garam sebanyak 2,5 % dari bobot kubis ungu serta gula dengan berbagai perlakuan. Campuran tersebut kemudian dimasukkan ke dalam toples kaca untuk selanjutnya masuk ke dalam proses fermentasi lalu ditekan agar padat kemudian toples ditutup rapat. Fermentasi dilakukan selama 3 hari.

Data diambil melalui uji organoleptik terhadap 25 panelis yang sudah mencicipi sauerkraut dan disajikan dalam bentuk tabel.

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**



Gambar 1. Sauerkraut yang difermentasikan selama 3 hari

Setelah dilakukan pembuatan *sauerkraut* dengan metode yang telah dibahas sebelumnya, dilakukanlah sebuah uji organoleptik dengan menilai rasa, warna, aroma, dan tekstur *sauerkraut*. Uji organoleptik dilakukan oleh 25 panelis dengan memberikan penilaian terhadap rasa, warna, aroma dan tekstur sauerkraut yang telah disediakan penilaiannya, yaitu dengan cara memilih satu yang paling sesuai dengan kriteria. Adapun hasil pengujian organoleptik tersebut termuat dalam Tabel berikut.

**Tabel 1.** Pengujian organoleptik sauerkraut penambahan gula 2,5%

Indikator	Kriteria Penilaian	Nilai Sauerkraut
<b>Rasa</b>	Tidak asam dan tidak manis	0
	Sangat asam	0
	Asam sedikit manis	7
	Asam kemanisan	18
<b>Aroma</b>	Agak busuk	0
	Tidak berbau	0
	Sedikit asam	7
	Asam segar	18
<b>Warna</b>	Putih keunguan	0
	Merah pucat	0
	Merah keunguan	24
	Ungu pekat	1
<b>Tekstur</b>	Keras	0
	Agak keras	0
	Agak lunak	10
	Lunak	15

**Tabel 2.** Pengujian organoleptik sauerkraut penambahan gula 5%



<b>Indikator</b>	<b>Kriteria Penilaian</b>	<b>Nilai Sauerkraut</b>
<b>Rasa</b>	Tidak asam dan tidak manis	0
	Sangat asam	0
	Asam sedikit manis	23
	Asam kemanisa	2
<b>Aroma</b>	Agak busuk	0
	Tidak berbau	0
	Sedikit asam	20
	Asam segar	5
<b>Warna</b>	Putih keunguan	0
	Merah pucat	0
	Merah keunguan	21
	Ungu pekat	4
<b>Tekstur</b>	Keras	0
	Agak keras	0
	Agak lunak	7
	Lunak	18

**Tabel 3.** Pengujian organoleptik sauerkraut penambahan gula 7,5%

<b>Indikator</b>	<b>Kriteria Penilaian</b>	<b>Nilai Sauerkraut</b>
<b>Rasa</b>	Tidak asam dan tidak manis	0
	Sangat asam	0
	Asam sedikit manis	3
	Asam kemanisa	22
<b>Aroma</b>	Agak busuk	0
	Tidak berbau	0
	Sedikit asam	22
	Asam segar	3
<b>Warna</b>	Putih keunguan	0
	Merah pucat	0
	Merah keunguan	20
	Ungu pekat	5
<b>Tekstur</b>	Keras	0
	Agak keras	0
	Agak lunak	4
	Lunak	21

**Tabel 4.** Pengujian organoleptik sauerkraut penambahan gula 10%

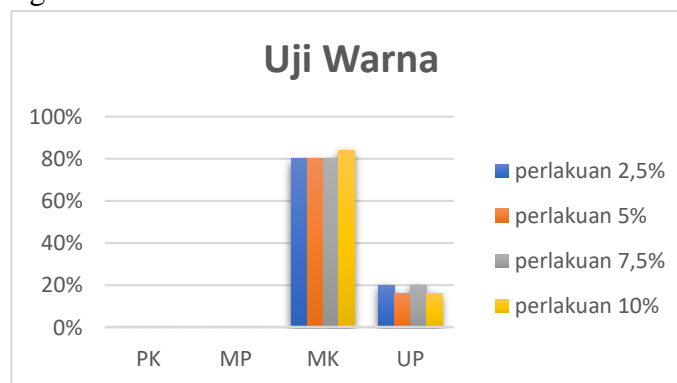


Indikator	Kriteria Penilaian	Nilai Sauerkraut
<b>Rasa</b>	Tidak asam dan tidak manis	0
	Sangat asam	0
	Asam sedikit manis	3
	Asam kemanisa	22
<b>Aroma</b>	Agak busuk	0
	Tidak berbau	0
	Sedikit asam	4
	Asam segar	21
<b>Warna</b>	Putih keunguan	0
	Merah pucat	0
	Merah keunguan	21
	Ungu pekat	4
<b>Tekstur</b>	Keras	0
	Agak keras	0
	Agak lunak	4
	Lunak	21

Pada pengamatan pembuatan sauerkraut dengan penambahan konsentrasi gula yang berbeda didapatkan hasil seperti tabel dibawah ini. Dan mengacu pada hasil pengamatan tersebut pembahasan tiap parameternya sebagai berikut:

#### 1. Uji Warna

Uji warna yang didapatkan dari penambahan gula dari fermentasi sauerkraut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Uji Organoleptik Warna Pada ke-4 Perlakuan

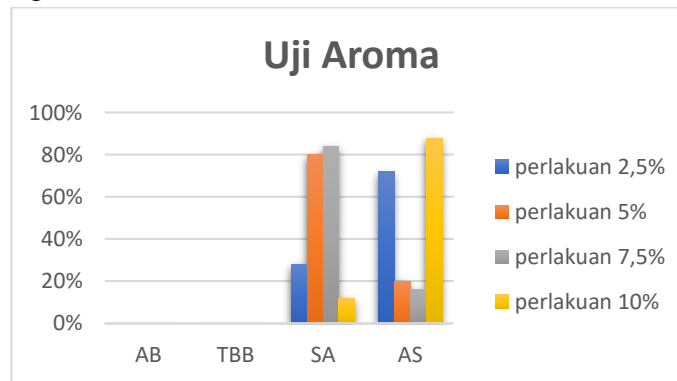
Warna penting bagi makanan, bersama-sama dengan rasa, aroma dan tekstur, warna memiliki peranan penting dalam penerimaan makanan. Hasil uji organoleptik berdasarkan penilaian responden menunjukkan fermentasi sauerkraut memiliki warna ungu pekat sesuai dengan warna asli dari kubis ungu, merupakan warna yang sangat disukai oleh responden pada perlakuan 10%. Berdasarkan hasil pengujian



organoleptik dengan skala hedonic terhadap sauerkraut mendapatkan rata-rata 84% dengan persentase paling tinggi. Menurut (Winarno, 1997) warna dapat juga digunakan sebagai indikator penentuan mutu, warna dapat digunakan sebagai indikator kematangan.

## 2. Uji Aroma

Uji aroma yang di dapatkan dari penambahan gula dari fermentasi sauerkraut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. Uji Organoleptik Aroma Pada ke-4 Perlakuan

Aroma merupakan salah satu faktor penting bagi konsumen dalam memilih produk makanan yang disukai. Aroma yang ditimbulkan dari hasil fermentasi sauerkraut yaitu berbau khas asam, aroma asinan sayur pada umumnya. Namun, yang menjadi ciri khas aroma dari sauerkraut sendiri yaitu aroma dari bahan baku untuk pembuatan sauerkraut yang masih ada. Sauerkraut yang telah di buat berbahan baku kubis, sehingga aroma sayur kubis masih ada pada produk hasil fermentasi ini. Aroma sauerkraut hasil fermentasi yang disukai oleh responden yaitu pada perlakuan 10% dengan aroma asam segar. Berdasarkan dari hasil pengujian organoleptik dengan skala hedonik terhadap sauerkraut mendapatkan hasil rata rata 84%.

Hal ini sesuai dengan penelitian (Riza, 2021) bahwa aroma yang dimiliki oleh sauerkraut dari hasil fermentasi pada penelitian ini berbau khas dan tidak menyengat. Cita rasa pangan terdiri dari komponen bau, rasa, dan rangsangan mulut. Aroma sauerkraut hasil fermentasi menurut responden yang menyukai sauerkraut yang tergolong kriteria suka pada penambahan gula 10 %.

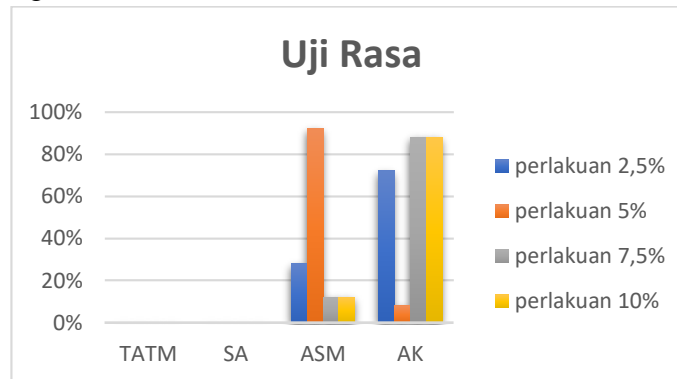
Aroma adalah rangsangan yang dihasilkan oleh sauerkraut yang diketahui dengan indera pembau. Indera pembau adalah instrumen yang paling banyak berperan mengetahui aroma terhadap makanan. Dalam pengujian indrawi, bau lebih kompleks dari pada rasa. Bau atau aroma akan mempercepat timbulnya rangsangan kelenjar air liur (Kartika, 1998).

## 3. Uji Rasa





Uji warna yang didapatkan dari penambahan gula dari fermentasi sauerkraut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



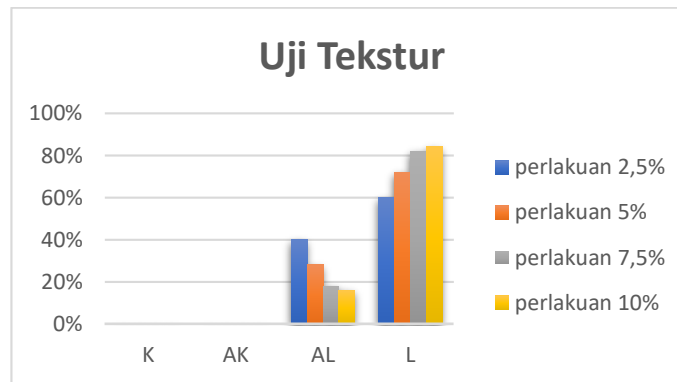
Gambar 4. Uji Organoleptik Rasa Pada ke-4 Perlakuan

Menurut penelitian (Fevria & Hartanto, 2020) sauerkraut dapat bertahan lama dan memiliki rasa yang cukup asam, hal ini disebabkan oleh bakteri asam laktat yang terbentuk pada saat fermentasi. Kondisi yang dibutuhkan dalam fermentasi sauerkraut adalah anaerob, dengan medium cair dengan proses tertutup. Menurut penelitian (Widoyo, 2010) aroma dan rasa khas yang ditimbulkan pada sauerkraut hasil fermentasi dihasilkan oleh senyawa asam laktat. Bakteri asam laktat diisolasi untuk menghasilkan antimikroba yang dapat digunakan sebagai probiotik. Manfaat bagi kesehatan diantaranya memperbaiki daya cerna laktosa, mengendalikan bakteri patogen dalam saluran pencernaan, penurunan serum kolesterol, menghambat tumor, kanker, antimutagenik dan antikarsinogenik (Fevria & Hartanto, 2019). Berdasarkan hasil pengujian organoleptik pada penelitian (Riza, 2021) dengan skala hedonik terhadap sauerkraut hasil fermentasi didapatkan skala tertinggi pada perlakuan (10%) dengan rata rata 30%, menurut responden masuk kedalam kriteria suka.

Namun, berdasarkan hasil pengujian organoleptik pada penelitian terhadap sauerkraut hasil fermentasi didapatkan skala tertinggi pada perlakuan (5%) dengan rata-rata 90%, dengan rasa asam sedikit manis.

#### 4. Uji Tekstur

Uji tekstur yang didapatkan dari penambahan gula dari fermentasi sauerkraut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 5. Uji Organoleptik Tekstur Pada ke-4 Perlakuan

Sauerkraut hasil fermentasi memiliki tekstur gurih dan lembek, berdasarkan hasil uji organoleptik dengan skala hedonic berdasarkan penilaian responden menunjukkan fermentasi sauerkraut memiliki tekstur menarik pada perlakuan 10%. Berdasarkan hasil pengujian organoleptik dengan skala hedonic terhadap sauerkraut mendapatkan hasil rata-rata 84% dengan persentase paling tinggi.

Pada saat proses fermentasi sauerkraut dengan penambahan gula memerlukan waktu fermentasi selama 48-72 jam. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Fevria, Putri, Chatri, & Achyar, 2020) pada proses fermentasi sauerkraut membutuhkan rentangan waktu 48 jam sampai 72 jam, pada setiap perlakuan terdapat waktu fermentasi yang berbeda hal ini disebabkan oleh pemberian gula yang bervariasi setiap perlakuan pada saat proses fermentasi. Sauerkraut yang dihasilkan dengan penambahan gula setelah melalui proses fermentasi bertekstur lengket. Semakin tinggi konsentrasi gula semakin lengket teksturnya. Hal ini disebabkan karena gula telah terlarut dengan air hasil perasan kubis ungu (Cynthia, 2020).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi gula berbanding lurus dengan waktu fermentasi. Semakin tinggi konsentrasi gula, maka fermentasi akan berlangsung semakin cepat. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi gula yang tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan mikroba. Karena gula merupakan nutrisi yang dimanfaatkan untuk pertumbuhan mikroba sehingga mikroba dapat tumbuh lebih banyak (Kunaepah, 2008).

## PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang pengaruh pengaruh perbedaan konsentrasi gula terhadap uji organoleptik sauerkraut dari kubis ungu (*Brassica oleracea* var. *capitata* L) dapat disimpulkan bahwa :

1. Variasi konsentrasi gula pada sauerkraut berpengaruh nyata terhadap aroma, warna, rasa, tekstur dan penerimaan keseluruhan sauerkraut.



2. Dari hasil penilaian rata-rata uji organoleptik sauerkraut pada semua perlakuan dengan 25 panelis sebagai penguji organoleptik untuk warna, aroma, rasa dan tekstur, dengan waktu terbaik 72, perlakuan yang disukai panelis adalah perlakuan 10% dengan penambahan gula 10%.
3. Tidak ada perbedaan uji organoleptik kubis ungu dengan kubis putih berdasarkan dengan penelitian atau referensi yang kami dapat dan hanya terdapat perbedaan diwarnanya saja.

Kubis ungu (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) harganya lebih mahal dari kubis putih (*Brassica oleracea* L.) yang biasa digunakan untuk membuat sauerkraut. Berdasarkan hasil penelitian yang telah kita bandingkan dengan penelitian relevan dengan menggunakan uji organoleptik ternyata sama saja rasa, aroma dan tekstur dari sauerkraut kubis ungu dengan kubis putih hanya saja berbeda di bagian warna. Sehingga sebaiknya menggunakan kubis putih saja dengan harga yang lebih terjangkau.

## REFERENSI

- Arwiyah. 2015. Studi Kandungan NaCl di dalam Air Baku dan Garam yang dihasilkan Serta Produktivitas Lahan Garam Menggunakan Media Meja Garam yang Berbeda. *Jurnal Kelautan*, 2.
- Astuti, S. M. 2006. Teknik Pelaksanaan Percobaan Pengaruh Konsentrasi Garam dan Blanching Terhadap Mutu Acar Buncis. *Buletin Teknik Pertanian*, 59-63.
- Cynthia, P. P. 2020. Pengaruh Penambahan Gula Terhadap Waktu Fermentasi Sauerkraut. *Symbiotic: Journal of Biological Education and Science Kol (Brassica Oleracea L.)*, 70-75.
- Fevria, R., & Hartanto, I. 2019. Isolation and Characterization of Lactic Acid Bacteria (*Lactobacillus* sp.) From Sauerkraut. *International Conference on Biology, Sciences and Education (ICoBioSE)*, 10, 74.
- Fevria, R., & Hartanto, I. 2019. Isolation and Characterization of Lactic Acid Bacteria (*Lactobacillus* sp) from Sauerkraut with the Addition of Cayenne. *E-Jurnal UNP Bioscience*, 3(2), 173.
- Fevria, R., & Hartanto, I. 2020. Isolation and Characterization of Lactic Acid Bacteria (*Lactobacillus* sp.) from Sauerkraut with the Addition of Sugar. *Global Conferences Series: Sciences and Technology (GCSST)*, 4, 19.
- Fevria, R., Putri, C. P., Chatri, M., & Achyar, A. 2020. Pengaruh Penambahan Gula Terhadap Waktu Fermentasi Sauerkraut Dari Kol (*Brassica Oleracea* L.). *Symbiotic: Journal of Biological Education and Science* , 1(2), 73.
- Handini, S. S. 2016. Uji Kimia, Mikrobiologi dan Organoleptik "Indonesian Sauerkraut" dengan Cabai dan Bawang Putih. *Seminar Nasional dan Gelar Produk*.



- Hidayat, N. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta: Andi.
- Kartika, D. 1998. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: UDM.
- Koswara. 2013. *Teknologi Fermentasi Sayuran*. Semarang: UNIMUS.
- Kunaepah. 2008. *Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi Glukosa Terhadap Aktivitas Antibakteri, Polifenol Total dan Mutu Kimia Kefir Susu Kacang Merah*. Tesis. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Kunaepah, U. 2009. Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi Glukosa Terhadap Aktivitas Antibakteri, Polifenol Total dan Mutu Kimia Kefir Susu Kacang Merah. *Media Gizi Pangan*, 3-4.
- Lubis, N. N. 2021. *Pengaruh Perbandingan Cairan Sauerkrauti dengan Air Tebu dan Lama Fermentasi terhadap Mutu Bekasam Instan Ikan Mujair*. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara.
- Majeed, M. 2004. Effect of Red Cabbage Extract on Oxidative Stress and. *Ministry of Higher Education and Scientific Research University of*, 23(1):28-29.
- Manegristek. 2000. *Buku Panduan Teknologi Pangan*. Jakarta: Pusat Informasi Wanita Manegristek.
- Nurchahyo, H. 2011. *Diktat bioteknologi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Riza, A. P. 2021. "Pengaruh Penambahan Gula dan *Capsicum annum* L. terhadap Kualitas Fermentasi Saurkraut dari *Brasica oleracea* L.". Skripsi. Padang: Jurusan Biologi, UNP.
- Setiawan, D. 2000. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Bogor: Trobus.
- Suprihatin. 2010. *Teknologi Fermentasi*. Surabaya: UNESA University Press.
- Utama, C. 2009. Potensi Limbah Pasar Sayur Menjadi Starter Fermentasi. *Jurnal Kesehatan*, 2.
- Wardani, A. K. 2017. *Pengantar Bioteknologi*. Malang: UB Press.
- Widoyo. 2010. *Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kadar Serat Kasar dan Aktivitas Antioksidan Tempe Beberapa Varietas Kedelai (Glycine sp.)*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret.
- Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Wintah. 2018. Kajian Nilai Gizi dan Organoleptik Cokelat Mangrove dari Buah *Sonneratia alba*. *Jurnal Litbang Kota Pekalongan*, 5.



Wulandari. 2010. Pengaruh Penambahan Bekatul terhadap Kadar Protein dan Sifat Organoleptik Biskuit. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 3.