

Hasil Penelitian<sup>§</sup>

Diterima 13 Sept 2019

Disetujui 30 Des 2019

## MUTU SAUERKRAUT KUBIS DAN WORTEL GRADE RENDAH DENGAN KONSENTRASI GARAM YANG BERBEDA

Ranny Nakdiyani<sup>1\*</sup>, Siti Chairiyah Batubara<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Sahid Jakarta, Jl. Prof. Dr. Soepomo No.84, Menteng Dalam, Tebet, Jakarta Selatan 12870

**ABSTRAK:** Garam adalah bahan yang mempengaruhi kualitas fermentasi sauerkraut. Garam digunakan untuk menghilangkan air dari sayuran dan digunakan oleh bakteri asam laktat untuk tumbuh. Kubis dan wortel kelas rendah dapat diolah dengan sauerkraut untuk meningkatkan nilai ekonomi. Inti dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi garam yang dapat memanfaatkan kol dan wortel sauerkraut terbaik. Desain penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yang terdiri dari 4 taraf (A1: 2,5%; A2: 5%; A3: 7,5%; A4: 10%) dan 4 pengulangan. Kualitas Sauerkraut dianalisis dengan uji organoleptik (mutu hedonik dan hedonik), uji fisik (susut bobot), uji kimia (pH, kadar air dan total padatan terlarut), vitamin C dan konsentrasi asam laktat. Data diolah secara statistik menggunakan aplikasi SPSS dengan analisis satu arah (ANOVA). Tindak lanjut Duncan dilakukan untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan jika ANOVA memiliki efek yang signifikan. Formulasi terbaik adalah sauerkraut dengan konsentrasi garam 2,5%. Selain itu sauerkraut memiliki penurunan berat badan 4,55%, keasaman (pH) 3,70%, kadar air 91,11%, total padatan terlarut 7,40 Brix, vitamin C 3,29 mg / 100 g dan asam laktat 1,86%.

**Kata Kunci:** Sauerkraut, Garam, Fermentasi

**ABSTRACT:** Salt is an ingredient that affects the quality of sauerkraut fermentation. Salt is used to remove water from vegetables that are used as lactic acid to grow. Low grade class of cabbage and carrot can be processed sauerkraut to increase economic value. The main of this research was to get concentration of salt that can be preserve the best sauerkraut cabbage and carrot. The research design used was Completely Randomized Design (CRD) with one factor consisting of 4 treatments levels (A1:2,5% ; A2:5% ; A3:7,5% ; A4:10%) and 4 repetitions. Sauerkraut's quality analyzed by organoleptic test (hedonic and hedonic quality), physical test (weight loss test), chemical test (pH, water content and total dissolved solids), vitamin C and lactic acid concentration. Data was processed statistically using SPSS application with one way analysis (one ways ANOVA). Duncan's follow-up was carried out to find out the differences between treatments if ANOVA had a significant effect. The best formulation is sauerkraut with 2,5% salt concentration. In addition sauerkraut has weight loss 4,55%, acidity (pH) 3.70%, water content 91,11%, total dissolved solid 7,40 Brix, vitamin C 3,29 mg/100 g and lactic acid 1,86%.

**Keywords:** Sauerkraut, Salt, Fermentation

\* Email korespondensi: rannynakd@gmail.com

## PENDAHULUAN

Komoditi sayur di pasaran digolongkan menjadi tingkat (*grade*) berdasarkan atribut mutu (warna, ukuran, bentuk). Demikian juga dengan wortel dan kubis. Kubis dan wortel dengan *grade* tinggi umumnya menjadi incaran utama konsumen terutama kalangan menengah ke atas dan umumnya dijual di supermarket atau hotel-hotel. Adapun wortel dan kubis *grade* rendah mempunyai nilai jual yang rendah dan hanya dipasarkan di pasar tradisional.

Kubis dan wortel grade rendah dapat diolah menjadi sauerkraut untuk memberikan nilai tambah. Sauerkraut adalah acar sayur kubis. Kubis dibersihkan, dikeluarkan bagian yang cacat, sakit dan kotor, dicuci kemudian iris selebar kira-kira 5 mm, dengan proses yang dimulai oleh bakteri *Leuconostoc mesenteroides*, lalu diteruskan oleh spesies yang lebih tahan terhadap keadaan yang lebih asam seperti *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus plantarum* dan *Pediococcus cerevisiae* (Muchtadi *et al.*, 2013). Sauerkraut merupakan produk fermentasi yang dibuat dengan cara dengan menambahkan garam konsentrasi tertentu pada irisan kubis (Ika dan Yenny, 2010). Sauerkraut juga dapat dikreasikan sesuai dengan cita rasa Indonesia yaitu dengan menggunakan cabai dan bawang putih (Hayati *et al.*, 2017).

Menurut Koswara (2009), kol segar yang difermentasi menjadi sauerkraut menggunakan garam dengan konsentrasi tertentu, sehingga tidak perlu ditambahkan mikroorganisme lain sebagai starter (inoculum) atau ragi, karena bakteri asam laktat sudah ada pada kol. Oleh karena itu garam mempunyai peran yang penting terhadap mutu sauerkraut yang dihasilkan. Adanya penambahan garam dengan konsentrasi yang berbeda bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh konsentrasi garam yang digunakan.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan sauerkraut adalah garam non yodium, kubis grade rendah dan wortel grade rendah. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisis sampel yaitu Aquades, standar vitamin C, asam metaphospat, tri fluoro asetat, standar asam laktat, aquabidest, 0,5%  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  pH 2,8.

### Alat

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan sauerkraut yaitu pisau, talenan, baskom, timbangan, toples, pemberat kaca, pH meter, gelas kimia, oven, desikator, cawan, blender, refraktometer, labu ukur 25 ml, pipet 0,50 , 1 ml, labu ukur 10 ml, penyaring 0,45  $\mu\text{m}$ , vial HPLC, ultrasonik, sentrifugasi, Kolom C18, 4,6 x 250 mm, 5  $\mu\text{m}$ , minisart 0,45ml. Untuk peralatan yang digunakan uji organoleptik adalah piring kecil, sendok kecil, tisu, formulir organoleptik, dan pulpen.

### Metode Penelitian

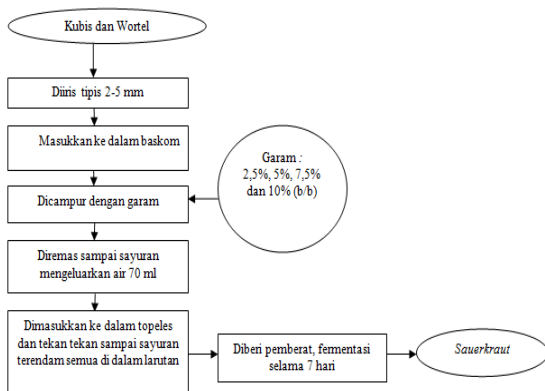
Penelitian ini dilakukan dengan 3 tahapan, yaitu penelitian tahap 1 dilakukan untuk mengetahui formulasi sauerkraut yang masih dapat diterima oleh panelis, formulasi yang akan digunakan pada penelitian utama adalah kubis + garam (Ika dan Yenny, 2010). Penelitian tahap 2 ini dilakukan untuk menentukan konsentrasi garam. Pada beberapa penelitian sebelumnya terdapat beberapa konsentrasi garam yang menghasilkan mutu terbaik. Ika dan Yenny (2010) menyatakan mutu sauerkraut terbaik menggunakan konsentrasi garam 3%, (Hayati *et al.*, 2016) dan Sri dan Handini (2016) menyatakan 2,5% dan menurut Swain *et al* (2014) sebesar 2,5–10%. Berdasarkan hal tersebut maka rentang konsentrasi garam yang digunakan adalah 2,5 – 10%.

Dan penelitian tahap 3 ini bertujuan untuk penentuan mutu terbaik dari

*sauerkraut* kubis dan wortel.

**Proses pembuatan *sauerkraut***

Kubis segar yang telah dibuang bagian bonggolnya dicuci kemudian ditiriskan. Kupas wortel sampai bersih, buang bagian atas wortel kemudian cuci bersih. Lakukan perajangan tipis setebal 2-5 mm, masukkan ke dalam baskom, lakukan perajangan juga pada wortel setebal 2-5 mm, masukkan ke dalam baskom. Kemudian lakukan penggaraman dengan cara memberikan garam 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% (b/b) ke dalam rajangan kubis dan wortel kemudian remas-remas sampai keluar air sejumlah 35% b/v dari kubis dan wortel. Masukkan ke dalam wadah, beri pemberat, pastikan kubis dan wortel terendam seluruhnya di dalam air, fermentasi selama 7 hari pada suhu ruang.



**Gambar 1. Tahapan pembuatan sauerkraut (modifikasi Ika dan Yeni, 2010)**

Selanjutnya *sauerkraut* dianalisis mutu fisik yaitu susut bobot, mutu kimia yaitu nilai pH, kadar air, total padatan terlarut, mutu organoleptik meliputi uji hedonik (kesukaan) dan uji mutu hedonik terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa dan mutu penunjang yaitu vitamin C dan asam laktat.

**Tabel 1. Respon Ttingkat kesukaan pada skala hedonik**

Spesifikasi	Nilai
Amat sangat suka	5
Sangat suka	4

Suka	3
Agak Suka	2
Tidak Suka	1

**Tabel 2. Skala uji mutu hedonik sauerkraut**

Parameter	Mutu Hedonik	Skor
Warna	Kuning pucat	5
	Kuning agak pucat	4
	Kuning agak gelap	3
	Kuning sedikit gelap	2
	Kuning gelap	1
Aroma	Sangat kuat	5
	Agak kuat	4
	Agak tidak kuat	3
	Tidak kuat	2
	Sangat tidak kuat	1
Tekstur	Sangat renyah	5
	Renyah	4
	Agak renyah	3
	Agak tidak renyah	2
	Tidak renyah	1
Rasa	Sangat asam	5
	Asam	4
	Agak asam	3
	Agak tidak asam	2
	Tidak asam	1

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan empat taraf dan empat kali ulangan. Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan metode ANAVA menggunakan SPSS. Jika terdapat perbedaan nyata antar perlakuan, maka akan dilanjutkan dengan uji beda nyata dengan metode Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf signifikansi  $\alpha = 0.01$ .

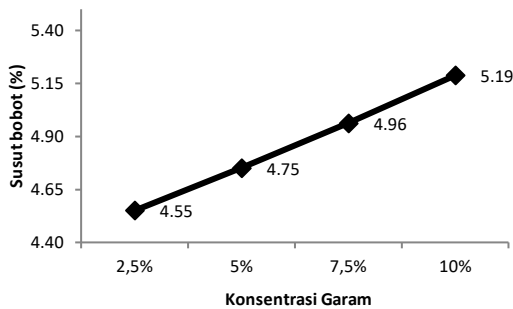
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Mutu *sauerkraut* dengan ditentukan melalui mutu fisik, kimia, organoleptik, penunjang.

**Mutu Fisik Susut Bobot**

Hasil uji ANOVA susut bobot *sauerkraut* menunjukkan bahwa tingkat signifikansi pada perlakuan berbagai

konsentrasi garam yang berbeda yang ditambahkan untuk membuat *sauerkraut* < 0,01 yang berarti  $H_1$  diterima, artinya terdapat pengaruh yang sangat nyata terhadap susut bobot pada *sauerkraut*. Berdasarkan uji ANOVA dengan hasil ada pengaruh sangat nyata maka dilanjutkan uji Duncan untuk mengetahui pada konsentrasi berapa yang memberikan perbedaan susut bobot.



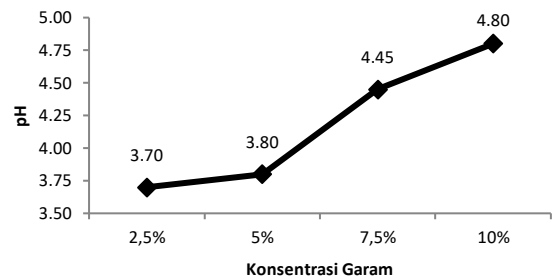
**Gambar 2. Grafik rata-rata susut bobot (%)**

Hasil uji Duncan nilai rata-rata susut bobot pada *sauerkraut* berbeda sangat nyata pada taraf  $\alpha = 0,01$  untuk setiap perlakuan. Berdasarkan hasil pengamatan seiring bertambahnya formulasi konsentrasi garam pada *sauerkraut* terjadi kenaikan persentase susut bobot. Hal ini diduga terjadi karena sifat garam yang menarik air dari sayuran (Buckle et al, 2007) pada *sauerkraut* sehingga semakin tinggi konsentrasi garam maka terjadi kenaikan penyusutan bobot pada sayuran *sauerkraut*.

## pH

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu parameter uji mutu kimia pada *sauerkraut* karena pH menentukan baik tidaknya *sauerkraut* yang dihasilkan. Hasil rata-rata pH *sauerkraut* secara berurut sebesar 3,70 (2,5%); 3,80 (5%); 4,45 (7,5%) dan 4,80 (10%). Nilai rata-rata tertinggi yaitu pada konsentrasi garam 10% sebesar 4,80% dan nilai rata-rata terendah yaitu pada konsentrasi garam 2,5% sebesar 3,70.

Hasil uji ANOVA pH *sauerkraut* menunjukkan bahwa tingkat signifikansi pada perlakuan berbagai konsentrasi garam yang berbeda yang ditambahkan untuk membuat *sauerkraut* < 0,01 yang berarti  $H_1$  diterima, artinya terdapat pengaruh yang sangat nyata terhadap pH pada *sauerkraut*.



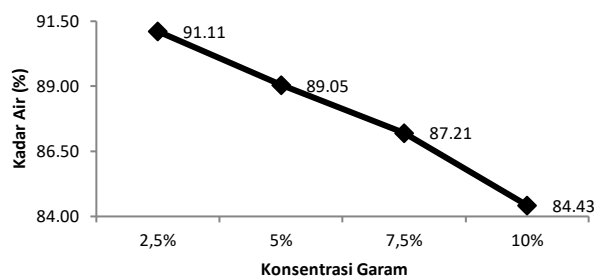
**Gambar 3. Grafik rata-rata pH**

Hasil uji Duncan nilai rata-rata pH pada *sauerkraut* berbeda sangat nyata pada taraf  $\alpha = 0,01$  untuk setiap perlakuan. Menurut Buckle et al (2007), bakteri asam laktat termasuk bakteri yang menghasilkan sejumlah besar asam laktat sebagai hasil akhir metabolisme gula (karbohidrat). Asam laktat yang dihasilkan dengan cara tersebut akan menurunkan nilai pH dari lingkungan pertumbuhannya dan menimbulkan rasa asam.

Bakteri paling cepat tumbuh dalam kondisi asam. Berdasarkan penelitian sebelumnya (Pundir dan Jain, 2010) menyatakan bahwa *sauerkraut* yang baik adalah yang mengandung pH berkisar antara 3,1-3,7. Demikian juga dengan hasil penelitian ini pH terbaik pada konsentrasi garam 2,5%.

## Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Rata-rata kadar air semakin rendah seiring dengan penambahan konsentrasi garam.



**Gambar 4. Grafik rata-rata kadar air (%)**

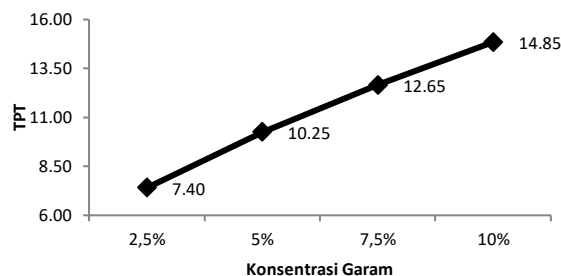
Hasil uji ANOVA kadar air *sauerkraut* menunjukkan bahwa tingkat signifikansi pada perlakuan berbagai konsentrasi garam yang berbeda yang ditambahkan untuk membuat *sauerkraut* < 0,01 yang berarti  $H_1$  diterima, artinya terdapat pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar air pada *sauerkraut*.

Hasil uji Duncan nilai rata-rata kadar air pada *sauerkraut* berbeda sangat nyata pada taraf  $\alpha = 0,01$  untuk setiap perlakuan. Menurut (Hayati *et al.*, 2017), kadar air sayur kol segar varietas kol putih kepala bulat adalah 91,994% sedangkan menurut Setyawan *et al.*, (2013) kadar air wortel dalam keadaan segar yaitu 91,16%. Berdasarkan hasil pengujian *sauerkraut* kubis dan wortel dapat dilihat semakin tinggi konsentrasi garam maka kadar air semakin rendah, hasil tersebut sesuai menurut penelitian sebelumnya (Hayati *et al.*, 2017) yang menyatakan semakin tinggi konsentrasi garam semakin rendah kadar airnya. Menurut Muchtadi *et al.*, (2013), garam berfungsi untuk mengeluarkan zat-zat gizi dari jaringan bahan. Berdasarkan hasil pengamatan kadar air persen kadar air terbesar pada konsentrasi garam 2,5%. Hal ini diduga karena semakin rendah konsentrasi garam semakin tinggi kadar airnya karena tidak banyak nutrisi dan air yang ditarik oleh garam yang sedikit jumlahnya.

#### Total Padatan Terlarut

Berdasarkan hasil pengujian

*sauerkraut* kubis dan wortel dapat dilihat semakin tinggi konsentrasi garam maka semakin besar total padatan terlarut yang dinyatakan besarnya dalam satuan ° Brix. Menurut Subagio (2007), Brix adalah jumlah zat padat semua yang larut (dalam gr) setiap 100 gr larutan.



**Gambar 5. Grafik rata-rata TPT (%)**

Hasil uji ANOVA total padatan terlarut *sauerkraut* menunjukkan bahwa tingkat signifikansi pada perlakuan berbagai konsentrasi garam yang berbeda yang ditambahkan untuk membuat *sauerkraut* < 0,01 yang berarti  $H_1$  diterima, artinya terdapat pengaruh yang sangat nyata terhadap total padatan terlarut pada *sauerkraut*.

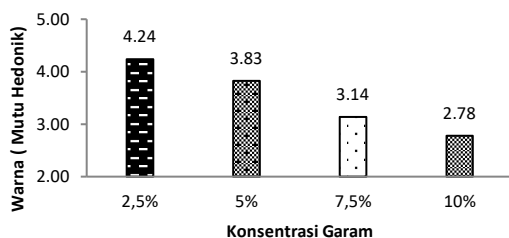
Hasil uji Duncan nilai rata-rata total padatan pada *sauerkraut* sangat berbeda nyata pada taraf  $\alpha = 0,01$  untuk setiap perlakuan. Semakin tinggi nilai Brix menunjukkan semakin tinggi kandungan gulanya. Semakin besar jumlah garam yang ditambahkan maka semakin besar peristiwa difusi yang terjadi, garam (NaCl) pada larutan osmosis akan membantu proses difusi lebih cepat masuk ke dalam jaringan buah.

#### Mutu Organoleptik

#### Mutu Hedonik Warna

Hasil uji ANOVA mutu hedonik warna *sauerkraut* menunjukkan bahwa tingkat signifikansi pada perlakuan berbagai konsentrasi garam yang berbeda yang ditambahkan untuk membuat *sauerkraut* < 0,01 yang berarti  $H_1$  diterima, artinya

terdapat pengaruh yang sangat nyata terhadap mutu hedonik warna pada *sauerkraut*.

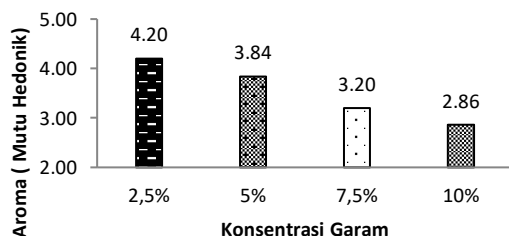


**Gambar 6. Grafik Mutu Hedonik Warna**

Hasil uji Duncan nilai rata-rata mutu hedonik warna pada *sauerkraut* berbeda sangat nyata pada taraf  $\alpha = 0,01$  untuk setiap perlakuan. Apabila jumlah garam yang terlalu banyak justru akan menunda fermentasi alamia, menyebabkan warna menjadi gelap, dan memungkinkan pula pertumbuhan khamir.

### Mutu Hedonik Aroma

Hasil rata-rata mutu hedonik aroma terhadap *sauerkraut* dengan konsentrasi garam berbeda secara berurut sebesar 4,20 (2,5%); 3,84 (5%); 3,20 (7,5%); dan 2,86 (10%). Nilai rata-rata tertinggi yaitu pada konsentrasi garam 2,5% sebesar 4,20 dan nilai rata-rata terendah yaitu pada konsentrasi garam 10% sebesar 2,86. Rata-rata mutu hedonik aroma mengalami penurunan tingkat kekuatan aroma seiring dengan penambahan konsentrasi garam.



**Gambar 7. Mutu Hedonik Aroma**

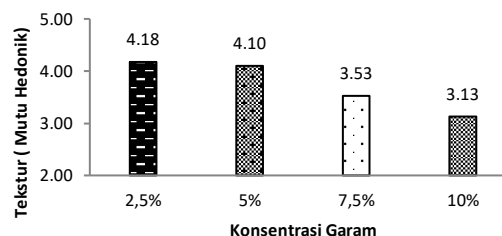
Hasil uji ANOVA mutu hedonik aroma *sauerkraut* menunjukkan bahwa tingkat signifikansi pada perlakuan berbagai

konsentrasi garam yang berbeda yang ditambahkan untuk membuat *sauerkraut*  $< 0,01$  yang berarti  $H_1$  diterima, artinya terdapat pengaruh yang sangat nyata terhadap mutu hedonik aroma pada *sauerkraut*.

Hasil uji Duncan nilai rata-rata mutu hedonik aroma pada *sauerkraut* berbeda sangat nyata pada taraf  $\alpha = 0,01$  untuk setiap perlakuan. Semakin banyak penambahan garam menyebabkan aroma semakin tidak kuat karena kadar keasaman semakin berkurang.

### Mutu Hedonik Tekstur

Hasil rata-rata mutu hedonik tekstur terhadap *sauerkraut* dengan konsentrasi garam berbeda secara berurut sebesar 4,18 (2,5%); 4,10 (5%); 3,53 (7,5%); dan 3,13 (10%). Nilai rata-rata tertinggi yaitu pada konsentrasi garam 2,5% sebesar 4,18 dan nilai rata-rata terendah yaitu pada konsentrasi garam 10% sebesar 3,13. Rata-rata mutu hedonik tekstur mengalami penurunan tingkat kerenyahan seiring dengan penambahan konsentrasi garam.



**Gambar 8. Grafik Mutu Hedonik Tekstur**

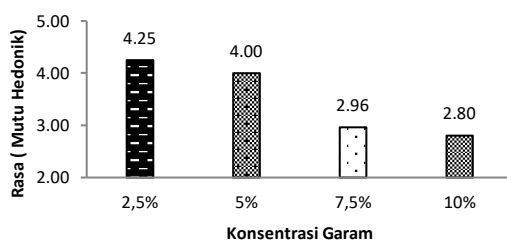
Hasil uji ANOVA mutu hedonik tekstur *sauerkraut* menunjukkan bahwa tingkat signifikansi pada perlakuan berbagai konsentrasi garam yang berbeda yang ditambahkan untuk membuat *sauerkraut*  $< 0,01$  yang berarti  $H_1$  diterima, artinya terdapat pengaruh yang sangat nyata terhadap mutu hedonik tekstur pada *sauerkraut*.

Berdasarkan hasil uji Duncan dapat

diketahui bahwa penambahan garam 2,5% sangat tidak berbeda nyata ( $\alpha = 0,01$ ) dengan penambahan garam 5%, namun memberikan pengaruh sangat berbeda nyata ( $\alpha = 0,01$ ) dengan penambahan garam 7,5% dan 10%. Penambahan garam 5% sangat berbeda nyata ( $\alpha = 0,01$ ) dengan penambahan garam 7,5% dan 10%. Sedangkan penambahan garam 7,5% sangat tidak berbeda nyata ( $\alpha = 0,01$ ) dengan penambahan garam 10%. Semakin banyak penambahan garam menyebabkan tekstur semakin tidak renyah karena semakin tinggi persentase garam maka air yang dikeluarkan oleh sayuran akan semakin banyak dan menimbulkan tekstur sayuran semakin lembek.

### Mutu Hedonik Rasa

Hasil rata-rata mutu hedonik rasa terhadap *sauerkraut* dengan konsentrasi garam berbeda secara berurutan sebesar 4,25 (2,5%); 4,00 (5%); 2,96 (7,5%); dan 2,80 (10%). Nilai rata-rata tertinggi yaitu pada konsentrasi garam 2,5% sebesar 4,25 dan nilai rata-rata terendah yaitu pada konsentrasi garam 10% sebesar 2,80. Rata-rata mutu hedonik rasa mengalami penurunan tingkat keasaman seiring dengan penambahan konsentrasi garam.



Gambar 9. Grafik Mutu Hedonik Rasa

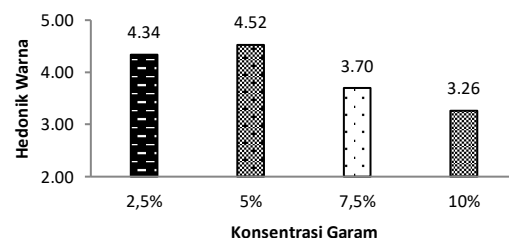
Hasil uji ANOVA mutu hedonik rasa *sauerkraut* menunjukkan bahwa tingkat signifikansi pada perlakuan berbagai konsentrasi garam yang berbeda yang ditambahkan untuk membuat *sauerkraut* < 0,01 yang berarti  $H_1$  diterima, artinya terdapat pengaruh yang sangat nyata terhadap mutu hedonik rasa pada

*sauerkraut*.

Berdasarkan hasil uji Duncan yang disajikan, dapat diketahui bahwa penambahan garam 2,5% sangat tidak berbeda nyata ( $\alpha = 0,01$ ) dengan penambahan garam 5% namun sangat berbeda nyata ( $\alpha = 0,01$ ) dengan penambahan garam 7,5% dan 10%. Penambahan garam 5% sangat berbeda nyata ( $\alpha = 0,01$ ) dengan penambahan garam 7,5% dan 10%. Sedangkan penambahan garam 7,5% sangat tidak berbeda nyata ( $\alpha = 0,01$ ) dengan penambahan garam 10% ( $\alpha = 0,01$ ). Semakin banyak penambahan garam menyebabkan rasa asam semakin menurun karena kadar keasaman semakin berkurang.

### Hedonik Warna

Hasil rata-rata hedonik warna terhadap *sauerkraut* dengan konsentrasi garam berbeda didapatkan rata-rata skala hedonik terhadap warna berkisar antara 3,26 - 4,52 (suka - sangat suka). Dengan nilai rata-rata tertinggi 4,52 (sangat suka) pada taraf perlakuan penambahan konsentrasi garam 5% dan terendah 3,26 (suka) pada taraf perlakuan penambahan konsentrasi garam 10%. Rata-rata mutu hedonik warna mengalami penurunan tingkat kesukaan terhadap warna *sauerkraut* seiring dengan penambahan konsentrasi garam.



Gambar 10. Grafik Hedonik Warna

Hasil uji ANOVA hedonik warna *sauerkraut* menunjukkan bahwa tingkat signifikansi pada perlakuan berbagai

konsentrasi garam yang berbeda yang ditambahkan untuk membuat *sauerkraut* < 0,01 yang berarti  $H_1$  diterima, artinya terdapat pengaruh yang sangat nyata terhadap hedonik warna pada *sauerkraut*.

Berdasarkan hasil uji Duncan diketahui bahwa konsentrasi garam 2,5% sangat tidak berbeda nyata ( $\alpha = 0,01$ ) dengan konsentrasi garam 5%, namun dengan konsentrasi garam 7,5% dan 10% memberikan perbedaan yang sangat nyata ( $\alpha = 0,01$ ). Penambahan garam 7,5% memberikan perbedaan yang sangat nyata ( $\alpha = 0,01$ ) dengan penambahan garam 10%.

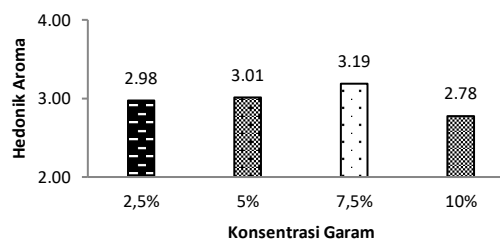
Menurut Huzaibah, Minarny dan Asrawaty (2018), yang menyatakan bahwa warna memengaruhi penerimaan suatu bahan pangan, karena umumnya penerimaan bahan yang pertama kali dilihat adalah warna. Warna yang menarik akan meningkatkan penerimaan produk. Sauerkraut dengan konsentrasi garam 5% memberikan warna yang cerah dan segar dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Tingkat kesukaan yang paling tinggi mewakili warna yang paling disukai oleh para panelis adalah sampel dengan penambahan garam 5% dengan rata-rata sebesar 4,52 sangat suka.

### Hedonik Aroma

Hasil rata-rata mutu hedonik aroma terhadap sauerkraut dengan konsentrasi garam berbeda didapatkan rata-rata skala hedonik terhadap aroma berkisar antara 2,78 – 3,19 (agak suka – suka). Dengan nilai rata-rata tertinggi 3,19 (suka) pada taraf perlakuan penambahan konsentrasi garam 7,5% dan terendah 2,78 (agak suka) pada taraf perlakuan penambahan konsentrasi garam 10%.

Hasil uji ANOVA hedonik aroma *sauerkraut* menunjukkan bahwa tingkat signifikansi pada perlakuan berbagai konsentrasi garam yang berbeda yang

ditambahkan untuk membuat *sauerkraut* > 0,01 yang berarti  $H_1$  ditolak, artinya tidak terdapat pengaruh yang sangat nyata terhadap hedonik aroma. Pada tingkat signifikansi ( $\alpha=0,05$ ) menunjukkan bahwa konsentrasi garam yang berbeda memiliki pengaruh yang berbeda nyata terhadap aroma *sauerkraut* (sig <  $\alpha=0,05$ ).



Gambar 11. Grafik Hedonik Aroma

Berdasarkan hasil uji Duncan dapat diketahui bahwa konsentrasi garam 2,5% dan 5% sangat tidak berbeda nyata ( $\alpha = 0,01$ ) terhadap konsentrasi garam 7,5% dan 10%. Konsentrasi garam 7,5% sangat berbeda nyata ( $\alpha=0,01$ ) dengan konsentrasi garam 10%.

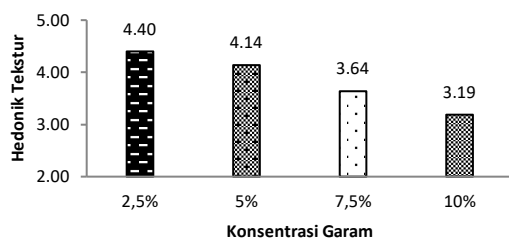
Tingkat kesukaan panelis yang paling tinggi mewakili aroma yang paling disukai oleh para panelis adalah sampel dengan penambahan garam 7,5% dengan rata-rata sebesar 3,19 suka. Aroma khas fermentasi menyebabkan tingkat kesukaan terhadap *sauerkraut* rendah.

### Hedonik Tekstur

Hasil rata-rata mutu hedonik tekstur terhadap sauerkraut dengan konsentrasi garam berbeda didapatkan rata-rata skala hedonik terhadap tekstur berkisar antara 3,19 – 4,40 (suka – sangat suka). Dengan nilai rata-rata tertinggi 4,40 (sangat suka) pada taraf perlakuan penambahan konsentrasi garam 2,5% dan terendah 3,19 pada taraf perlakuan penambahan konsentrasi garam 10%. Rata-rata mutu hedonik tekstur mengalami penurunan tingkat kesukaan terhadap tekstur *sauerkraut* seiring dengan penambahan



konsentrasi garam.



**Gambar 12. Grafik Hedonik Tekstur**

Hasil uji ANOVA hedonik tekstur *sauerkraut* menunjukkan bahwa tingkat signifikansi pada perlakuan berbagai konsentrasi garam yang berbeda yang ditambahkan untuk membuat *sauerkraut* < 0,01 yang berarti H1 diterima, artinya terdapat pengaruh yang sangat nyata terhadap hedonik tekstur pada *sauerkraut*.

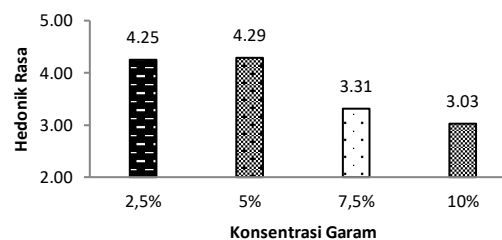
Berdasarkan hasil uji Duncan dapat diketahui bahwa penambahan garam 2,5% sangat tidak berbeda nyata ( $\alpha=0,01$ ) dengan konsentrasi 5% namun menunjukkan perbedaan sangat nyata ( $\alpha=0,01$ ) terhadap konsentrasi 7,5% dan 10%. Konsentrasi 5% sangat tidak berbeda nyata ( $\alpha=0,01$ ) dengan konsentrasi 7,5% namun menunjukkan sangat berbeda nyata terhadap konsentrasi 10%. Konsentrasi 7,5% sangat tidak berbeda nyata ( $\alpha=0,01$ ) dengan konsentrasi 10%. Tingkat kesukaan *sauerkraut* cenderung menurun. Hal ini disebabkan karena tekstur yang semakin tidak renyah dan lembek.

### Hedonik Rasa

Hasil rata-rata mutu hedonik rasa terhadap *sauerkraut* dengan konsentrasi garam berbeda didapatkan rata - rata skala hedonik terhadap rasa berkisar antara 3,03 - 4,29 (suka - sangat suka). Dengan nilai rata - rata tertinggi 4,29 (sangat suka) pada taraf perlakuan penambahan konsentrasi garam 5% dan terendah 3,03 (suka) pada taraf perlakuan penambahan konsentrasi garam 10%.

Hasil uji ANOVA hedonik rasa *sauerkraut* menunjukkan bahwa tingkat signifikansi pada perlakuan berbagai konsentrasi garam yang berbeda yang ditambahkan untuk membuat *sauerkraut* < 0,01 yang berarti H1 diterima, artinya terdapat pengaruh yang sangat nyata terhadap hedonik rasa pada *sauerkraut*.

Berdasarkan hasil uji Duncan diketahui bahwa konsentrasi garam 2,5% sangat tidak berbeda nyata ( $\alpha = 0,01$ ) dengan konsentrasi garam 5% namun sangat berbeda nyata ( $\alpha = 0,01$ ) dengan konsentrasi garam 7,5% dan 10%. Sedangkan konsentrasi garam 7,5% sangat tidak berbeda nyata ( $\alpha = 0,01$ ) dengan konsentrasi garam 10% .



**Gambar 13. Grafik Hedonik Rasa**

Penurunan kesukaan terhadap rasa karena semakin tinggi konsentrasi garam semakin berkurang rasa asamnya namun cenderung ke pahit karena banyaknya garam yang ditambahkan, namun pada konsentrasi 2,5% rasa terlalu asam sehingga panelis lebih memilih konsentrasi 5% karena memiliki rasa asam dan asin yang cukup.

### Uji Penunjang

Data penunjang dipilih dari hasil *sauerkraut* terbaik yaitu dengan konsentrasi garam 2,5%. *Sauerkraut* dengan konsentrasi 2,5% dipilih yang terbaik karena berdasarkan uji kimia yaitu pH pada konsentrasi tersebut pH terbaik terbentuk untuk pertumbuhan bakteri

asam laktat yaitu pH 3,70. Sauerkraut ini mempunyai karakteristik: mutu hedonik terhadap warna kuning agak pucat, aroma agak kuat, tekstur renyah dan rasa asam.

### Vitamin C

Nilai rata-rata vitamin C *sauerkraut* dengan konsentrasi garam 2,5% adalah 3,29 mg/100 g. Vitamin C tidak stabil dalam larutan alkali, tetapi cukup stabil dalam larutan asam. Vitamin C umumnya hanya terdapat di dalam pangan nabati, yaitu sayuran dan buah terutama yang asam, seperti jeruk, nenas, rambutan, pepaya, gandaria, dan tomat, vitamin C juga banyak terdapat di dalam sayuran daun-daunan dan jenis kol.

### Asam Laktat

Nilai rata-rata asam laktat dengan konsentrasi garam 2,5% adalah 1.863% (b/b). Nilai asam laktat yang terkandung dalam *sauerkraut* kubis dan wortel masuk dalam persyaratan SNI 01-2600-1992 mengenai syarat mutu *sauerkraut* yaitu masuk dalam rentang 1-2% (b/b).

### KESIMPULAN

1. Hasil uji mutu fisik *sauerkraut* kubis dan wortel dengan konsentrasi garam yang berbeda memengaruhi sangat nyata susut bobot ( $\alpha < 0,01$ ). Nilai susut bobot berkisar 4,55-5,19%.
2. Hasil uji mutu kimia *sauerkraut* kubis dan wortel dengan konsentrasi garam yang berbeda memengaruhi sangat nyata pH, kadar air, total padatan terlarut ( $\alpha < 0,01$ ).
3. Hasil uji mutu hedonik *sauerkraut* kubis dan wortel memengaruhi sangat nyata parameter warna, aroma, rasa dan tekstur dengan  $\alpha = 0,01$  pada *sauerkraut*. Hasil uji hedonik menunjukkan konsentrasi garam yang berbeda menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap warna, rasa dan tekstur dengan  $\alpha = 0,01$  pada *sauerkraut*. Pada

parameter hedonik aroma konsentrasi garam menunjukkan pengaruh nyata terhadap aroma *sauerkraut*  $\alpha = 0,05$  pada *sauerkraut*.

4. Mutu *sauerkraut* terbaik diperoleh pada tingkat konsentrasi garam 2,5%.
5. Uji kadar vitamin C dan kadar asam laktat *sauerkraut* terbaik (konsentrasi garam 2,5%) sebesar 3,29 mg/100 dan kadar 1,86%.

### DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2006. *Official Methods of The Association of Official Analytical Chemistry*. AOAC, Int : Washington D. C.
- Badan Standardisasi Nasional. 1992. *Sauerkraut dalam Kemasan*. SNI 01-2600-1992. Jakarta
- Badan Standardisasi Nasional. 1992. *Wortel*. SNI 01-3163-1992. Jakarta
- Badan Standardisasi Nasional. 1998. SNI 01-3174-1998. *Standar Mutu Kubis*. Jakarta
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. SNI 01-2346-2006. *Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori*. Jakarta
- Buckle, K.A., Edward, R.A., Fleet, G.H., Wootton. 2007. *Ilmu Pangan*. Edisi ke-4. Terjemahan: Hari Purnomo dan Adiono. UI-Press. Jakarta
- Cahyono, B. 2008. *Cara Meningkatkan Budidaya Kubis*. PT Kanisius. Yogyakarta
- Gardjito, M., Handayani, W. Salfarino, R. 2015. *Penanganan Segar Hortikultura untuk Penyimpanan dan Pemasaran*. Fajar Interpratama Mandiri. Jakarta
- Hayati, R., Fadhil, R., Agustina, R. 2017. *Analisis Kualitas Sauerkraut (Asinan Jerman) Dari Kol (Brassica oleracea) Selama Fermentasi Dengan Variasi Konsentrasi Garam*. Jurnal Rona Teknik Pertanian. Banda Aceh.

- Huzaibah, E., Gobel, M., Asrawaty. 2018. Kualitas Kimia dan Organoleptik Burger Ikan Tuna Yang Disubstitusi Dengan Tepung Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*). Jurnal Pengolahan Pangan, Vol. 3 (1): 1-8.
- Kartika, P.N., Nisa, F.C. 2015. *Study Pembuatan Osmodehidrat Buah Nanas (Ananas comosus L. Merr): Kajian Konsentrasi Gula Dalam Larutan Osmosis dan Lama Perendaman*. Jurnal Pangan dan Agroindustri. Malang
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. *Data Komposisi Pangan Indonesia*. <http://www.panganku.org/id-ID/view>. Diakses tanggal 20 September 2018.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2017. *Statistik Pertanian 2017*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Jakarta.
- Khumalawati, I.S, Ulfa, Y. M.2010. *Pemanfaatan Limbah Kubis Menjadi Asam Laktat*. Jurnal Teknik Kimia. Semarang.
- Koswara, S. 2009. *Teknologi Pengolahan Sayuran dan Buah-Buahan (Teori dan Praktek)*. eBookPangan.com. Diakses tanggal 03 September 2018.
- Makmun, C. 2007. *Wortel Komoditas Ekspor yang Gampang Dibudidayakan*. Hortikultura: 32.
- Malasari. 2005. *Sifat Fisik dan Organoleptik nugget Ayam dengan Penambahan Wortel (Daucus carota L.) [skripsi]*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Muchtadi, T.R., Sugiyono, Ayustaningwarno, F.2010. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Penerbit Alfabeta. Bandung.
- Muchtadi, T.R., Sugiyono, Ayustaningwarno, F.2013. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Penerbit Alfabeta. Bandung.
- Mulyanto. 2009. *Potensi Limbah Pasar Sayur Menjadi Starter Fermentasi*. Jurnal Kesehatan Jurusan Nutisi Dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- National Nutrient Database for Standard Reference Legacy Release.2018. *Basic Report: 11439, Sauerkraut, canned, solids and liquids*. <https://ndb.nal.usda.gov/>. Diakses tanggal 20 September 2018.
- Pundir, R.K., Jain, P.2010. *Change in Microflora of Sauerkraut During Fermentation and Storage*. World Journal of Dairy and Food Sciences 5(2):221-225
- Saraswanti Indo Genetech. *Diagram Alir Metode Uji Penetapan Kadar Vitamin C Secara HPLC*.2017.SIG Laboratory. Bogor.
- Saraswanti Indo Genetech. *Diagram Alir Pengujian Vitamin Larut Lemak (Vitamin A, D dan E) Secara HPLC*.2015.SIG Laboratory. Bogor.
- Saraswanti Indo Genetech. *Diagram Alur Penetapan Kadar As. Organik Metode HPLC*.2017.SIG Laboratory. Bogor.
- Setyawan, N dan Widaningrum. 2013. *Pengaruh suhu penggorengan vakum dan cara pembumbuan terhadap karakteristik keripik wortel*. J. Pascapanen. 10(2): 106-115
- Simpson, M.G. 2016. *Plant Systematics*. Elsevier Academic Press. USA.
- Subagjo, A. 2007. *Manajemen Pengolahan Roti dan Kue*. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Sunarjono, H.H. 2011. *Bertanam 30 Jenis Sayur*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Susilowati, S., dan Handini. 2016. *Uji Kimia, Mikrobiologi dan Organoleptik "Indonesian Sauerkraut" dengan Cabai dan Bawang Putih*. Jurnal Universitas Katolik Widya Karya. Malang.
- Swain, M.R., Anandharaj, M., Ray, R.C., Rani, R.P.2014. *Fermented Fruits and Vegetables of Asia: A Potential Source of Probiotics*. Biotechnology Research International. Tamil Nadu.

Yusmarini., Indrati, R. Utami, T., Marsono, Y.  
2010. Aktivitas Proteolitik Bakteri  
Asam Laktat dalam Fermentasi Susu

Kedelai. *Jurnal Teknologi Dan  
Industry Pangan*, Vol. 21 (2): 129-134.

---

**§Jurnal Teknologi Pangan dan Kesehatan (*The Journal of Food Technology and Health*)**

Memuat artikel ilmiah berupa hasil penelitian bidang teknologi pangan dan gizi.

Diterbitkan oleh Fakultas Teknologi Pangan dan Kesehatan, Universitas Sahid, Jakarta.

Web: [http://jurnal.usahid.ac.id/index.php/teknologi\\_pangan](http://jurnal.usahid.ac.id/index.php/teknologi_pangan); E-mail: [jtepakes@gmail.com](mailto:jtepakes@gmail.com)