

# Pengaruh Penambahan Kalium Sorbat terhadap Mutu Daging Kebab Iris

## *Effect of Addition Potassium Sorbate of Sliced Kebab Meats Quality*

Farha Herzegovina<sup>1)\*</sup>, Sugiyono<sup>2,3)</sup>, Nugraha Edhi Suyatma<sup>2,3)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Magister Teknologi Pangan, Sekolah Pascasarjana, IPB University, Bogor

<sup>2)</sup> Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University, Bogor

<sup>3)</sup> South-East Asia Food & Agricultural Science and Technology (SEAFAST) Center, IPB University, Bogor

**Abstract.** *Sliced kebab meat is produced by roasting raw kebab meat to make it easier to distribute at cold temperature. However, its quality could be damaged if it is distributed for long period, so preservative is needed. The study consisted of two phases. The first phase determined the type and concentration of preservatives consisting of potassium sorbate at concentrations of 750, 1000, 1250 ppm, and sodium nitrite at concentrations of 30, 50, and 100 ppm used a completely randomized design. The second phase was carried out to study the stability of sliced kebab meat with the addition of selected preservatives during refrigeration storage (5°C). The results showed that the best treatment was the use of potassium sorbate at 1250 ppm which resulted in the lowest mean total plate count (TPC), mold yeast values, and the highest scores of sensory attributes. The stability could be maintained at refrigeration storage for up to 14 days. On the 14th day, the sliced kebab meat had a pH value of 6.59,  $a_w$  of 0.70, total acidity of 0.55%, TPC of 2.81 logs CFU/g, the color score of 3.8 (slightly brownish red), the aroma of 4 (typical meaty smell), the taste of 3.8 (slightly the savory), the texture of 3.5 (neutral) and overall of 3.5 (rate as liked).*

**Keywords:** *potassium sorbate, sliced kebab meat, stability, storage*

**Abstrak.** Daging kebab iris merupakan produk hasil pemanggangan daging kebab mentah yang ditujukan untuk memudahkan dalam distribusi dan penyimpanan pada suhu dingin. Daging kebab iris masih dapat mengalami kerusakan jika didistribusikan dalam waktu yang lama, sehingga diperlukan pengawet. Penelitian dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama dilakukan untuk menentukan jenis dan konsentrasi bahan pengawet yang terdiri dari kalium sorbat pada konsentrasi 750 ppm, 1000 ppm, 1250 ppm, dan natrium nitrit pada konsentrasi 30 ppm, 50 ppm, dan 100 ppm dengan menggunakan rancangan acak lengkap. Tahap kedua dilakukan untuk mempelajari stabilitas mutu daging kebab iris dengan penambahan bahan pengawet terpilih selama penyimpanan refrigerasi (5°C). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik yaitu penggunaan pengawet kalium sorbat dengan konsentrasi 1250 ppm yang menghasilkan nilai rerata angka lempeng total (ALT) dan angka kapang khamir (AKK) terendah serta nilai atribut sensori tertinggi. Pada penyimpanan refrigerasi, stabilitas daging kebab iris dengan penambahan kalium sorbat 1250 ppm dapat dipertahankan mutunya hingga 14 hari. Pada hari ke-14, daging kebab iris memiliki nilai pH 6.59,  $a_w$  0.70, total asam 0.55%, ALT 2.81 log CFU/g, skor warna 3.8 (merah agak kecoklatan), aroma 4 (harum khas daging), rasa 3.8 (agak gurih), tekstur 3.5 (netral) dan overall 3.5 (suka).

**Kata Kunci:** daging kebab iris, kalium sorbat, penyimpanan, stabilitas mutu

**Aplikasi Praktis:** Hasil penelitian berpotensi diterapkan oleh industri pengolahan daging dalam pemilihan BTP pengawet untuk meningkatkan masa simpan daging olahan pada suhu dingin, mengingat distribusi beku membutuhkan biaya relatif mahal. Penggunaan kalium sorbat dapat digunakan pada daging olahan dengan batas maksimum 1000 mg/kg sebagai asam sorbat dan dalam penelitian ini 1250 mg kalium sorbat/kg setara dengan 977 mg asam sorbat/kg sehingga masih masuk ke dalam standar yang ditetapkan BPOM.

## PENDAHULUAN

Daging kebab merupakan makanan khas Timur Tengah yang terbuat dari daging sapi mentah dan diolah dengan cara penggilingan halus selanjutnya dilakukan penambahan bumbu. Menurut BPOM (2019), daging

kebab termasuk ke dalam kategori pangan yaitu daging yang dihaluskan tanpa perlakuan panas. Tidak adanya perlakuan panas menyebabkan suhu penyimpanan merupakan salah satu titik kritis yang harus diperhatikan karena daging kebab mentah termasuk ke dalam jenis pangan mudah rusak (*perishable food*). Daging kebab mentah yang didistribusikan memiliki kadar air cukup tinggi yaitu 40-45% dan umur simpannya hanya 18 jam

Korespondensi: farha\_herze@apps.ipb.ac.id

pada suhu ruang (27°C), sehingga diperlukan penyimpanan dan distribusi beku.

Tantangan dalam penyimpanan dan distribusi beku yaitu membutuhkan biaya yang relatif mahal dibanding rantai pasok lainnya (Evitha 2018). Selain itu pada proses penyimpanan dan distribusi beku dapat berpotensi menurunkan kualitas daging kebab, yang disebabkan perubahan suhu pada daging yang dibekukan, karena terdapat titik-titik yang menyebabkan suhu naik dan bakteri menjadi aktif (Halim *et al.* 2015). Oleh karena itu, diperlukan metode lain untuk mempertahankan mutu dan memperpanjang masa simpan.

Metode yang dapat digunakan untuk memperpanjang masa simpan daging kebab mentah, salah satunya dengan pemanggangan menggunakan pemanggang vertikal. Metode ini akan menghasilkan produk matang yaitu daging kebab iris, yang distribusi dan penyimpanannya cukup pada suhu dingin (refrigerasi), dan akan memudahkan konsumen dalam penggunaannya. Daging kebab iris jika disimpan dalam waktu yang lama tetap akan berpotensi mengalami kerusakan, sehingga masih diperlukan metode pengawetan.

Metode pengawetan yang dapat digunakan untuk meningkatkan masa simpan daging kebab iris yaitu dengan penambahan bahan tambahan pangan (BTP) pengawet. Menurut Sobari *et al.* (2019), penambahan BTP pengawet bertujuan mencegah pembusukan pada produk, menjamin mutu awal agar produk tetap terjaga dan bertahan lama, menghindari terjadinya keracunan dan mempermudah penanganan dan penyimpanan. BTP pengawet yang dapat digunakan untuk daging kebab adalah kalium sorbat (*potassium sorbate*) dan natrium nitrit (*sodium nitrite*) (BPOM 2019). Batas maksimum penggunaan masing-masing jenis BTP pengawet tersebut sudah ditentukan secara regulasi, namun masih diperlukan penentuan konsentrasi yang tepat untuk dapat meningkatkan masa simpan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menentukan jenis dan konsentrasi BTP pengawet serta mempelajari stabilitas mutu daging kebab iris dengan penambahan BTP pengawet terpilih selama penyimpanan refrigerasi (5°C).

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan yang digunakan adalah daging untuk bahan pembuatan kebab sapi, pengawet kalium sorbat (Mupro, China) dan sodium nitrit (Shandonghaihua, China), plastik ukuran 25x30 cm<sup>2</sup>, dan bahan kimia untuk analisis. Alat penelitian yaitu sealer, pH-meter (Hanna 6613, USA), a<sub>w</sub>-meter, pemanggang vertikal dan alat gelas untuk analisis.

### Tahapan penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua tahap yakni penelitian untuk menentukan jenis dan konsentrasi pengawet yang digunakan, serta mutu daging kebab iris selama penyimpanan pada refrigerasi (5°C).

### Penentuan jenis dan konsentrasi bahan pengawet (De Garmo *et al.* 1984)

Daging sapi digiling lalu ditambah dengan protein nabati dan bumbu. Penambahan pengawet dilakukan pada awal pengadukan. Pengawet yang ditambahkan adalah kalium sorbat pada konsentrasi 750 ppm (P1), 1000 ppm (P2), dan 1250 ppm (P3), dan natrium nitrit pada konsentrasi 30 ppm (P4), 50 ppm (P5), dan 100 ppm (P6). Sebagai kontrol adalah kebab yang dibuat tanpa penambahan bahan pengawet (K). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 kali ulangan. Persamaan RAL sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij} \dots\dots\dots (1)$$

$Y_{ij}$  = Pengamatan pada perlakuan ke-i dan ke-j;  $\mu$  = Rata-rata umum;  $\tau_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i;  $\beta_j$  = Pengaruh perlakuan ke-j;  $\epsilon_{ij}$  = Pengaruh acak pada perlakuan ke-i kelompok ke-j.

Daging kebab kemudian dikemas dan dibekukan pada suhu -18°C selama 24 jam. Setelah beku dilakukan pemanggangan menggunakan pemanggang vertikal/*frame oven* lalu pengirisan sehingga dihasilkan daging kebab iris. Daging kebab iris dikemas biasa dengan plastik kemudian di *seal* dan disimpan pada suhu ruang (27°C).

Pengamatan angka lempeng total (ALT) dan sifat organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur, *overall*), dilakukan pada hari 0, 1, 2, dan 3. Angka kapang khamir diamati 2 kali, yaitu pada saat awal dan pada hari ke 3.

Metode indeks efektivitas (De Garmo *et al.* 1984) digunakan untuk menentukan perlakuan terbaik. Pada metode ini ditentukan nilai efektivitas (NE) untuk setiap parameter yang diamati dengan menggunakan rumus:

$$NE = \frac{\text{Nilai perlakuan} - \text{Nilai terburuk}}{\text{Nilai terbaik} - \text{Nilai terburuk}} \dots\dots\dots (2)$$

Setelah diperoleh nilai NE, dilakukan penentuan bobot nilai (BN) untuk setiap parameter yang diamati dengan menggunakan rumus:

$$BN = \frac{\text{bobot skor perlakuan}}{\text{Jumlah total bobot semua parameter}} \dots\dots\dots (3)$$

Setelah itu ditentukan nilai hasil (NH) dengan rumus:

$$NH = NE \times BN \dots\dots\dots (4)$$

Perlakuan terbaik dipilih berdasarkan jumlah NH tertinggi, yang diperoleh dari penjumlahan nilai NH semua parameter untuk masing-masing perlakuan.

### Penyimpanan daging kebab iris (Rukmi *et al.* 2020)

Daging kebab iris perlakuan terbaik dan kontrol (tanpa penambahan pengawet) disimpan pada suhu refrigerasi (5°C). Pengamatan dilakukan selama 14 hari dan diamati pada hari ke- 0, 5, 10, 14. Parameter mutu yang

dilihat yaitu sifat organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur, *overall*), pH,  $a_w$ , total asam tertitrisasi (TAT), dan ALT.

**Pengamatan**

Nilai pH diukur dengan alat pH-meter (Hanna instrument 6613, USA). Daging kebab iris sebanyak 10 g dihomogenkan menggunakan aquades 10 mL (Suada *et al.* 2018). Nilai  $a_w$  ditentukan dengan cara menempatkan daging kebab iris dalam gelas kemudian diukur menggunakan  $a_w$ -meter (Rotronic, USA). Total asam tertitrisasi diukur dengan cara menempatkan sampel sebanyak 5 g dan ditambahkan aquades, sampel disaring menggunakan corong yang sudah dilapisi kapas, 25 mL filtrat diambil lalu ditempatkan ke dalam erlenmeyer 250 mL. Filtrat ditambahkan dengan 3 tetes indikator *phenolphthalein* (Merck, Germany). Sampel dititrasi dengan larutan NaOH (Merck, Germany) 0,1 N sampai warnanya berubah menjadi merah muda, kemudian kadar total asam tertitrisasi pada sampel dihitung dengan rumus % total asam =  $(V_p \times N_p \times FP \times BM \text{ asam } (30) \times 100\%) / \text{berat sampel (mg)}$ , dengan  $V_p$  = volume penitar,  $N_p$  = normalitas penitar, FP = faktor pengenceran, BM = berat molekul asam laktat (30) (Rohman *et al.* 2019).

Analisis kapang khamir (BSN 2012) dilakukan dengan cara menimbang sampel sebanyak 10 g, kemudian dihomogenkan dengan 90 mL BPW dan diencerkan secara berseri sampai pengenceran  $10^{-3}$ . Setiap pengenceran diambil sampel sebanyak 0.1 mL kemudian diinokulasikan ke cawan petri (duplo) yang sudah diberikan media DG18 (Lab M, United Kingdom) sebelumnya dan sudah memadat. Cawan petri diinkubasi pada suhu 25°C selama 5-7 hari. Cawan yang memiliki jumlah koloni dihitung serta dinyatakan dalam CFU/g. Perhitungan ALT dilakukan dengan metode *Total Plate Count*, sampel yang sudah diencerkan 5 kali lalu dibiakkan pada media *plate count agar* (Lab M, Inggris). Jumlah mikroba dari sampel didapatkan dengan menghitung koloni yang terbentuk dan dikalikan masing-masing pengenceran.

Sifat organoleptik warna, rasa, aroma, tekstur dan *overall* diuji menggunakan metode rating organoleptik dengan 5 skala. Panelis yang digunakan yaitu panelis terlatih berjumlah 7 orang. Panelis diberi penjelasan terlebih dahulu sebelum mengisi kuisioner untuk para-

meter yang dinilai dan diinterpretasikan dalam bentuk angka (Hadiansyah *et al.* 2020).

**Analisis data**

Data hasil pada tahap pendahuluan dianalisis statistik dengan *two-way ANOVA* ( $\alpha = 0.05$ ) dan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*). Pengujian organoleptik dengan metode skoring rating organoleptik dan dianalisis menggunakan uji Friedman. Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode indeks efektivitas (De Garmo *et al.* 1984). Data hasil tahap penelitian utama dianalisis statistik menggunakan IBM SPSS 25 dengan uji *paired samples t-test*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pengaruh jenis dan konsentrasi pengawet**

Penentuan jenis dan konsentrasi pengawet terpilih pada daging kebab iris dinilai dari parameter ALT, AKK, dan sifat organoleptik terhadap daging kebab iris yang disimpan di suhu ruang (27°C) hingga terjadi kerusakan.

**Angka lempeng total (ALT)**

Analisis ALT dilakukan untuk mengetahui total mikroba yang tumbuh pada daging kebab iris. Menurut Perka BPOM (2019) batasan maksimum cemaran ALT pada daging (dengan perlakuan panas/matang) yaitu  $10^6$  atau 6 log CFU/g. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa ALT pada daging kebab iris berkisar antara 4.16 hingga 6.28 log CFU/g. Berdasarkan pengujian ALT, daging berada di atas batas maksimum cemaran pada penyimpanan hari ke-3 untuk perlakuan P1, P2, P4, P5 dan K. Berdasarkan uji *two way ANOVA*, jenis dan konsentrasi pengawet dan lama simpan serta interaksinya berpengaruh signifikan terhadap nilai ALT ( $p < 0.05$ ).

Pengaruh penggunaan pengawet terhadap ALT daging kebab iris selama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil uji Duncan menunjukkan terdapat perbedaan nyata pada hari ke-0, ke-1, ke-2, dan ke-3. Terdapat laju kenaikan pertumbuhan ALT seiring bertambahnya waktu penyimpanan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Dangur *et al.* (2020) bahwa semakin lama diletakkan pada suhu ruang (27°C) maka semakin meningkat jumlah bakteri pada daging sapi.

**Tabel 1.** Pengaruh penggunaan pengawet terhadap ALT daging kebab iris selama penyimpanan

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)				Kenaikan log CFU/g)
	H0	H1	H2	H3	
P1	5.12±0.01 <sup>Ga</sup>	5.94±0.07 <sup>Fc</sup>	5.79±0.07 <sup>Db</sup>	6.16±0.21 <sup>Fd</sup>	1.14
P2	4.58±0.07 <sup>Ea</sup>	5.55±0.01 <sup>Db</sup>	5.83±0.07 <sup>Ec</sup>	6.26±0.07 <sup>Dd</sup>	1.58
P3	4.27±0.01 <sup>Ba</sup>	5.16±0.02 <sup>Ab</sup>	5.40±0.07 <sup>Ac</sup>	5.48±0.07 <sup>Ad</sup>	1.21
P4	4.62±0.07 <sup>Fa</sup>	5.44±0.01 <sup>Bb</sup>	5.78±0.07 <sup>Dc</sup>	6.28±0.07 <sup>Fd</sup>	1.66
P5	4.48±0.07 <sup>Ca</sup>	5.48±0.07 <sup>Cb</sup>	5.65±0.07 <sup>Bc</sup>	6.06±0.28 <sup>Cd</sup>	1.58
P6	4.52±0.07 <sup>Da</sup>	5.44±0.01 <sup>Bb</sup>	5.62±0.07 <sup>Cc</sup>	5.78±0.07 <sup>Bd</sup>	1.26
K	4.16±0.02 <sup>Aa</sup>	5.58±0.07 <sup>Eb</sup>	5.78±0.07 <sup>Dc</sup>	6.19±0.01 <sup>Ed</sup>	2.03

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf besar yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan *simple effect* lama penyimpanan berbeda nyata; dan angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan *simple effect* perlakuan berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%. P1 = kalium sorbat 750 ppm; P2 = kalium sorbat 1000 ppm; P3 = kalium sorbat 1250 ppm; K= kontrol (tanpa penambahan pengawet) P4 = natrium nitrit 30 ppm; P5 = natrium nitrit 50 ppm P6 = natrium nitrit 100 ppm

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antara P2, P3, P5 dan P6 namun P1 dan P4 tidak berbeda nyata pada hari ke-3. Penggunaan pengawet pada perlakuan P1 dan P4 pada hari ke-3 tidak efektif dalam menurunkan jumlah ALT karena jumlah ALT lebih tinggi dibanding perlakuan kontrol (K). Hal ini disebabkan konsentrasi yang sangat kecil diduga tidak memberikan efek dalam penghambatan mikroba, dan dari hari ke-0 mikroba perlakuan P1 dan P4 sudah lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Jumlah ALT terendah pada hari ke-3 terdapat pada penggunaan pengawet kalium sorbat 1250 ppm (P3) yaitu 5.48 log CFU/g.

Kenaikan jumlah ALT dihitung berdasarkan perubahan (delta) pada hari ke-0 dan hari ke-3. Perlakuan P2 mengalami kenaikan yang lebih besar dibanding P1 namun tetap lebih rendah dibanding kontrol. Perlakuan P1 memiliki kenaikan ALT terendah diduga karena pada hari ke-0 sudah terdapat banyak mikroba yang tumbuh dan mikroba sudah berada pada fase stasioner. Menurut Fasya *et al.* (2013), fase stasioner terjadi karena beberapa alasan salah satunya banyaknya sisa metabolisme yang tertimbun dalam medium kultur dan sudah tidak mengalami pembelahan sel secara signifikan karena berkurangnya nutrisi yang tersedia, sehingga menyebabkan pertumbuhan mikroba lebih lambat.

Berdasarkan hasil pengujian terdapat perbedaan kalium sorbat dengan natrium nitrit dalam menurunkan jumlah ALT. Kalium sorbat lebih efektif menurunkan ALT dilihat dari penurunan ALT seiring dengan meningkatnya konsentrasi. Nitrit telah terbukti memiliki efek yang bervariasi pada mikroorganisme selain *C. botulinum*; pertumbuhan *C. perfringens*, *Listeria monocytogenes*, dan *Salmonella sp* juga dapat dihambat oleh natrium nitrit pada konsentrasi mulai dari 200 hingga 400 ppm (Lin *et al.* 2018), namun pengawet kalium sorbat 1250 ppm mampu menekan laju pertumbuhan mikroba lebih besar karena meningkatnya jumlah mikroba yang dibunuh selama pemanasan yang diduga disebabkan interaksi sorbat dengan perlakuan panas. Hal ini didukung oleh Warkoyo *et al.* (2015) penambahan kalium sorbat pada bakso menghasilkan nilai k-TPC yang semakin kecil yang menunjukkan semakin lambat pertumbuhan populasi mikroba, semakin kecil kerusakan produk dan semakin panjang umur simpan produk. Viscusi *et al.* (2021) juga melaporkan bentuk anion sorbat digunakan terutama sebagai pengawet antimikroba, aktivitasnya memiliki sifat antibakteri, khususnya terhadap bakteri aerobik. Perlakuan P3 dipilih menjadi peningkatan jumlah ALT yang paling rendah pada penyimpanan hari ke-3 dan berada di bawah batas maksimum cemaran.

### Angka kapang khamir (AKK)

Angka kapang khamir yang memenuhi persyaratan akan memberikan jaminan bahwa produk dapat dikonsumsi. Mengacu ke PerBPOM (2019) batasan maksimum cemaran kapang khamir pada kategori daging olahan yaitu  $10^2$  atau 2 log CFU/g.

Hasil pemeriksaan AKK menunjukkan bahwa AKK pada daging kebab iris berkisar antara 1 hingga 3.9 log CFU/g. Berdasarkan pengujian AKK pada penyimpanan hari ke-3 hanya P3 (kalium sorbat 1250 ppm) dan P6 (natrium nitrit 100 ppm) yang masih berada di bawah batas maksimum cemaran, sedangkan perlakuan lain berada di atas batas maksimum. Berdasarkan uji *two-way* ANOVA, faktor jenis dan konsentrasi pengawet dan faktor lama penyimpanan serta interaksinya berpengaruh nyata terhadap nilai AKK ( $p < 0.05$ ). Pengaruh penggunaan pengawet terhadap AKK daging kebab iris disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Pengaruh penggunaan pengawet terhadap AKK daging kebab iris selama penyimpanan

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)		Kenaikan (Log CFU/g)
	H0	H3	
P1	1.0±0.00 <sup>Aa</sup>	3.90±0.00 <sup>Ab</sup>	2.90
P2	1.0±0.00 <sup>Aa</sup>	2.87±0.00 <sup>Bb</sup>	1.87
P3	1.0±0.00 <sup>Aa</sup>	1.0±0.00 <sup>Ca</sup>	0
P4	1.0±0.00 <sup>Aa</sup>	3.48±0.00 <sup>Db</sup>	2.48
P5	1.0±0.00 <sup>Aa</sup>	2.78±0.00 <sup>Eb</sup>	1.78
P6	1.0±0.00 <sup>Aa</sup>	1.0±0.00 <sup>Ca</sup>	0
K	1.0±0.00 <sup>Aa</sup>	3.85±0.00 <sup>Fb</sup>	2.85

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf besar yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan *simple effect* lama penyimpanan berbeda nyata; dan angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan *simple effect* perlakuan berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%. P1 = kalium sorbat 750 ppm; P2 = kalium sorbat 1000 ppm; P3 = kalium sorbat 1250 ppm; K= kontrol (tanpa penambahan pengawet) P4 = natrium nitrit 30 ppm; P5 = natrium nitrit 50 ppm P6 = natrium nitrit 100 ppm

Hasil uji Duncan menunjukkan terdapat perbedaan antara lama penyimpanan hari ke-0 dan ke-3, dan telah terjadi pertumbuhan AKK. Hasil uji Duncan menunjukkan tidak ada perbedaan antara P3 dan P6 terhadap AKK, namun terdapat perbedaan dengan P1, P2, P4 dan P5 serta kontrol. Kenaikan jumlah AKK dihitung berdasarkan perubahan (delta) pada hari ke-0 dan ke-3. Semakin tinggi konsentrasi pengawet, semakin rendah nilai AKK pada daging kebab iris.

Tidak terdapat perbedaan antara penggunaan kalium sorbat 1250 ppm dengan natrium nitrit 100 ppm yang hasilnya efektif dalam mencegah pertumbuhan AKK. Efek utama natrium nitrit sebagai agen antimikroba adalah penghambatan pertumbuhan dan produksi toksin *Clostridium botulinum* pada daging yang diawetkan (Lin *et al.* 2018) namun pada penelitian ini nitrit dapat menghambat pertumbuhan kapang dan khamir. Hal ini sesuai dengan penelitian Yardimci *et al.* (2022) yaitu penggunaan natrium nitrit secara signifikan menghambat proliferasi (perkembangbiakan) serta menghambat aktivitas metabolisme sel khamir. Efektivitas kalium sorbat telah secara luas dilaporkan mempunyai daya hambat yang kuat dalam pertumbuhan kapang, pembentukan toksin dan germinasi spora (Viscusi *et al.* 2021). Konsentrasi kalium sorbat yang semakin tinggi dapat menurunkan AKK pada daging kebab iris. Hal ini sesuai dengan penelitian Engel dan Neto (2021) bahwa konsentrasi kalium sorbat yang lebih tinggi mendorong laju pertumbuhan sel kapang *C. lindemuthianum* yang lebih rendah. Sorbat menyebabkan perubahan konsentrasi lipid, meng-

ganggu protein dan meningkatkan konsentrasi mannan dan glukukan untuk menghambat proliferasi (perkembangan) sel yeast (Yardimci *et al.* 2022). Dilaporkan oleh Alrabadi *et al.* (2013) bahwa kalium sorbat dapat menghambat kapang dan khamir dan daya hambat terhadap bakteri sangat selektif.

**Sifat organoleptik**

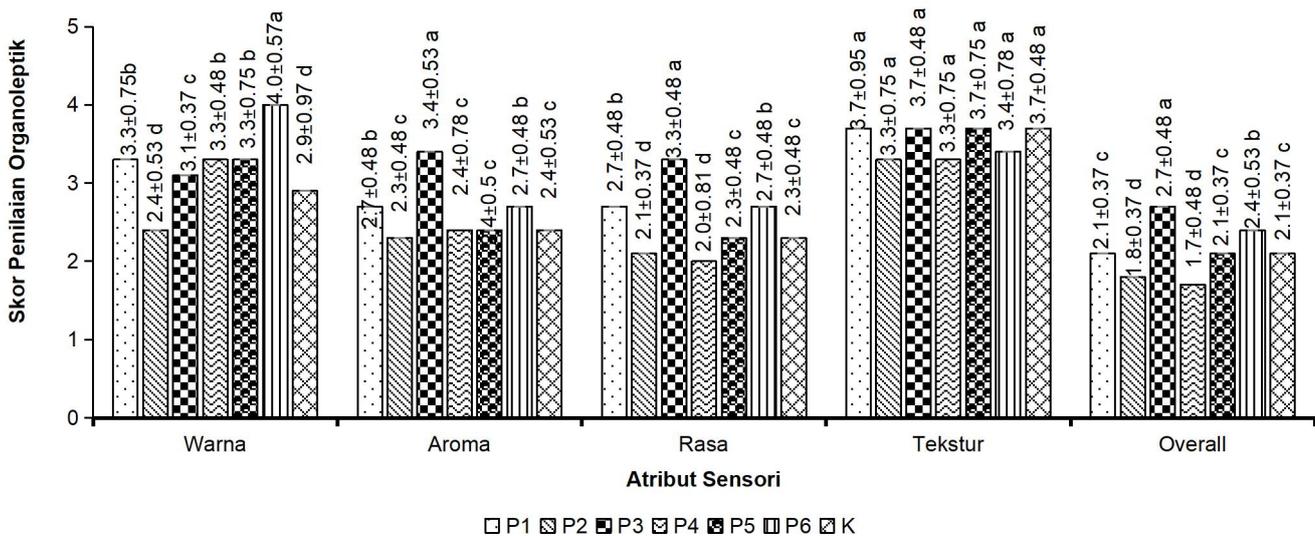
Hasil uji Friedman menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata penilaian warna, aroma, rasa dan *overall* ( $p < 0.05$ ) pada seluruh perlakuan namun tidak ada perbedaan terhadap tekstur ( $p > 0.05$ ). Penilaian terhadap warna didapatkan skor tertinggi untuk P6, P4, P5 dan P1 dengan keterangan merah kecokelatan dan perlakuan lainnya dinilai sudah mulai pucat. Warna daging kebab iris yang masih segar yaitu merah kecokelatan, dan akan berubah pucat selama penyimpanan. P4, P5 dan P6 yang menggunakan pengawet natrium nitrit diduga berpengaruh pada kontribusi warna merah daging kebab iris. Hal ini didukung oleh penelitian Haradito *et al.* (2021) bahwa penambahan nitrit mampu mempertahankan warna merah yang stabil pada daging yang di *curing*. Proses tersebut terjadi karena terbentuknya nitrit oksid mioglobin dari reaksi antara pigmen daging (mioglobin) dengan nitrit oksid sehingga menghasilkan warna merah cerah. Pemanasan akan merubah nitrit oksid mioglobin menjadi nitrosil hemokrom yang menghasilkan warna merah muda (Saputro *et al.* 2016). Hasil pengujian organoleptik terhadap daging kebab iris disajikan pada Gambar 1.

Penilaian terhadap aroma daging kebab iris didapatkan skor tertinggi untuk P3 dengan penilaian netral dari panelis, dan penilaian aroma yang sudah mulai tengik dan busuk untuk perlakuan lainnya. Perubahan aroma akan terjadi selama penyimpanan. Menurut Dangur *et al.* (2020), pembusukan daging disebabkan pertumbuhan

dan aktivitas mikroorganismenya sehingga dapat terbentuknya amonia (NH<sub>3</sub>) dan daging menjadi berbau busuk. Penggunaan pengawet kalium sorbat dinilai lebih baik dalam mempertahankan aroma dibandingkan dengan natrium nitrit dilihat dari rerata perlakuan. Konsentrasi yang lebih besar dapat mempertahankan aroma daging agar tidak mengarah pada kerusakan. Hal ini didukung oleh pernyataan Viscusi *et al.* (2021) bahwa kemampuan kalium sorbat sebagai antimikroba dalam menghambat banyak reaksi enzimatik yang dikenal sebagai reaksi biokimia penting untuk kelangsungan hidup mikroorganismenya.

Penilaian panelis terhadap rasa dihasilkan skor tertinggi pada perlakuan P3 dengan keterangan penilaian netral. Ciri-ciri daging kebab iris yang sudah mengalami kerusakan yaitu dimulai dengan rasa menjadi hambar dan mulai terasa asam. Proses awal pembusukan daging menyebabkan perubahan rasa selama waktu penyimpanan. Menurut Ka'auni *et al.* (2020), pembusukan daging terjadi karena pertumbuhan dan aktivitas mikroorganismenya. Bau dan rasa masam disebabkan karena asam-asam volatil yang dihasilkan oleh mikroba pembentuk asam. Hal ini sesuai dengan penelitian Husain dan Musa (2021) bahwa tetap terjadi kemunduran mutu pada daging ikan yang diberi pengawet alami dan menyebabkan mikroorganismenya melakukan pembusukan dan mengakibatkan perubahan pada sifat makanan salah satunya rasa.

Tidak ada pengaruh jenis dan konsentrasi pengawet terhadap tekstur. Skor tertinggi penilaian tekstur yaitu 3.7 yang berarti netral pada perlakuan P3. Belum terbentuk lendir pada daging yang disebabkan adanya pertumbuhan bakteri. Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh terhadap penilaian *overall* dari panelis, skor tertinggi yaitu pada perlakuan P3 yaitu 2.7 yang artinya agak suka.



Keterangan: (P1) = kalium sorbat 750 ppm. (P2) = kalium sorbat 1000 ppm. (P3) = kalium sorbat 1250 ppm. (P4) = natrium nitrit 30 ppm. (P5) = natrium nitrit 50 ppm. (P6) = natrium nitrit 100 ppm. (K) = kontrol (tanpa penambahan pengawet); Angka dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut Friedman pada tingkat kepercayaan 95%

**Gambar 1.** Hasil pengujian organoleptik terhadap daging kebab iris

### Hasil pemilihan perlakuan terbaik

Uji indeks efektivitas (De Garmo *et al.* 1984) dilakukan terhadap semua parameter antara lain ALT, AKK, dan sifat organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur dan *overall*) untuk menentukan perlakuan terbaik. Hasil perhitungan NH pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil perhitungan NH terhadap 7 perlakuan diperoleh bahwa NH tertinggi adalah 0.94. Berdasarkan NH tersebut maka penggunaan jenis pengawet terbaik yaitu kalium sorbat dengan konsentrasi 1250 ppm (P3). Menurut PerBPOM (2019), pengawet kalium sorbat diizinkan pada daging kebab dengan batas maksimum 1000 ppm dihitung sebagai asam sorbat. Kalium sorbat pada konsentrasi 1250 ppm setara dengan 933 ppm asam sorbat. Dengan demikian, penggunaan pengawet kalium sorbat konsentrasi 1250 ppm pada daging kebab iris masih di bawah batas maksimum yang diizinkan berdasarkan peraturan yang berlaku.

### Mutu daging kebab iris dengan penambahan BTP kalium sorbat

Hasil pemilihan pengawet terbaik yaitu penggunaan kalium sorbat 1250 ppm selanjutnya diaplikasikan pada daging kebab iris untuk mempelajari stabilitas mutunya dan dibandingkan dengan perlakuan kontrol (tanpa pengawet). Daging kebab iris disimpan pada suhu refrigerasi selama 14 hari kemudian dianalisis pH,  $a_w$ , TAT, ALT serta sifat organoleptik.

### Nilai pH

Pengukuran pH dilakukan untuk mengetahui adanya perubahan pH daging kebab iris selama penyimpanan pada suhu refrigerasi. Pengaruh penggunaan pengawet terhadap nilai pH disajikan pada Gambar 2. Hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan penggunaan pengawet berpengaruh signifikan terhadap pH ( $p < 0.05$ ). Nilai pH daging kebab iris yang menggunakan pengawet lebih tinggi dibandingkan kontrol, yang artinya pH kontrol lebih rendah. Nilai pH yang rendah dapat disebabkan oleh bakteri yang menghasilkan asam selama penyimpanan. Dilaporkan Hidayatulloh *et al.* (2019) salah satu bakteri yang menghasilkan asam laktat yaitu *Lactobacillus plantarum* yang dapat hidup kondisi aerob maupun anaerob dan dapat ditemukan di daging. Produksi asam laktat ini akan menyebabkan rendahnya pH. Peng-

gunaan pengawet diduga mampu menghambat pertumbuhan bakteri pembentuk asam dibandingkan kontrol.

Terjadi pola peningkatan pH pada perlakuan pengawet diduga karena penggunaan kalium sorbat, yang didukung oleh penelitian Sukasih dan Setyadjit (2018) bahwa penambahan kalium sorbat dengan konsentrasi tinggi menghasilkan penurunan total asam terendah dan pH menjadi meningkat selama penyimpanan. Peningkatan pH juga terjadi pada perlakuan kontrol. Menurut Suradi (2012), selama penyimpanan terjadi dekomposisi protein pada daging yang menghasilkan senyawa seperti indol, skatol, merkaptan, amin dan H<sub>2</sub>S yang bersifat basa akibat dari aktivitas mikroba. Nilai pH merupakan nilai yang menunjukkan derajat keasaman suatu bahan, pH juga berkaitan dengan kadar asam yang terbentuk dan memiliki hubungan terbalik dengan nilai TAT. Semakin tinggi nilai pH maka nilai TAT akan semakin rendah (Prastuaji *et al.* 2018). Hasil penelitian menunjukkan penggunaan pengawet menghasilkan nilai pH semakin tinggi dan nilai TAT menjadi rendah, sedangkan perlakuan kontrol menghasilkan nilai pH yang lebih rendah dan nilai TAT lebih tinggi selama penyimpanan.

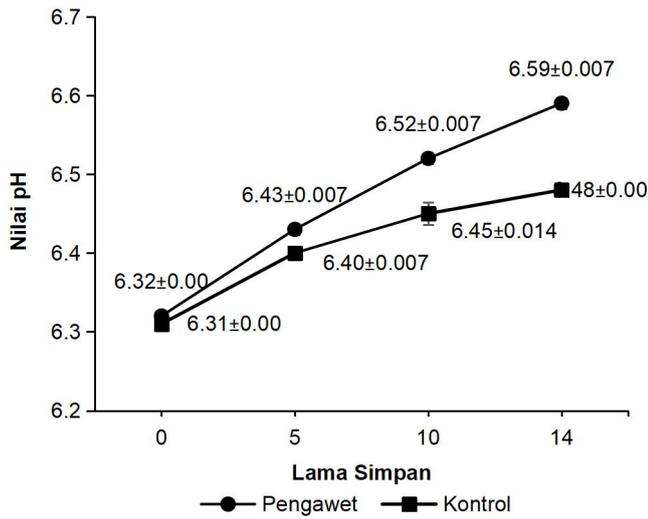
### Nilai $a_w$

Aktivitas air atau *activity water* ( $a_w$ ) merupakan kandungan air bebas dalam bahan yang tidak terikat secara kimia. Nilai aktivitas air menjadi parameter mutu yang penting diketahui dari produk pangan. Besar nilai aktivitas air menentukan jenis mikroba yang tumbuh. Pengaruh penggunaan pengawet terhadap nilai  $a_w$  dapat dilihat pada Gambar 3. Terdapat pola peningkatan  $a_w$  pada daging kebab iris penggunaan pengawet dan kontrol yang terjadi sampai hari ke-14. Menurut Umah *et al.* (2017) selama penyimpanan uap air dapat masuk melalui celah dalam kemasan sehingga meningkatkan kadar air dan aktivitas air dalam produk. Hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan penggunaan pengawet berpengaruh signifikan terhadap  $a_w$  ( $p < 0.05$ ). Nilai  $a_w$  daging kebab iris pada hari ke-14 pada penggunaan pengawet adalah 0.71 dan kontrol sebesar 0.73. Penggunaan pengawet mampu menghasilkan rerata  $a_w$  lebih rendah dibanding kontrol, dan nilai  $a_w$  yang lebih rendah mampu mencegah mikroorganisme dalam melakukan metabolisme. Sebagian besar bakteri tidak dapat tumbuh di bawah  $a_w$  0.90 (Kinay *et al.* 2020), namun memungkinkan pertumbuhan kapang.

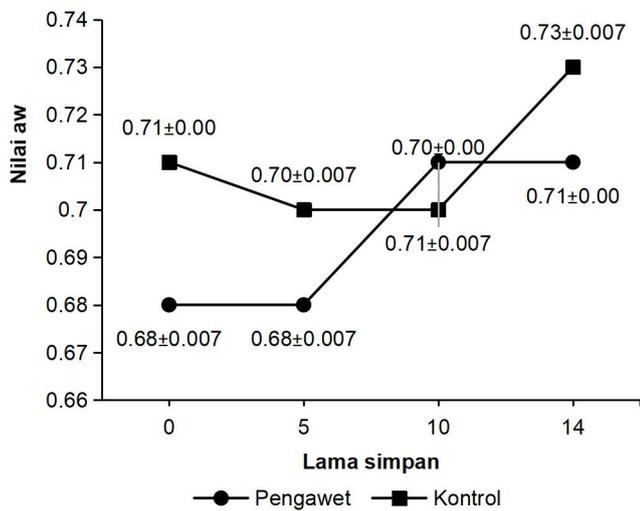
**Tabel 3.** Hasil perhitungan nilai hasil (NH) pada setiap perlakuan

Perlakuan	Parameter							NH
	ALT (log CFU/g)	AKK (log CFU/g)	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Overall	
Bobot Nilai	0.20	0.18	0.08	0.20	0.18	0.12	0.05	1.00
P1	1.14**	2.90*	3.3	2.7	2.7	3.7	2.1	0.55
P2	1.58	1.87	2.4*	2.3*	2.1	3.3*	1.8	0.14
P3	1.21	0**	3.1	3.4**	3.3**	3.7**	2.7**	0.94**
P4	1.66	2.48	3.3	2.4	2*	3.3	1.7*	0.17
P5	1.58	1.78	3.3	2.4	2.3	3.7	2.1	0.41
P6	1.26	0	4**	2.4	2.7	3.4	2.4	0.66
K	2.03*	2.85	2.9	2.7	2.3	3.7	2.1	0.23

Keterangan: \*) Nilai terburuk; \*\*) Nilai terbaik; P1 = kalium sorbat 750 ppm; P2 = kalium sorbat 1000 ppm; P3 = kalium sorbat 1250 ppm; P4 = natrium nitrit 30 ppm; P5 = natrium nitrit 50 ppm; P6 = natrium nitrit 100 ppm; K = kontrol (tanpa penambahan pengawet)



**Gambar 2.** Pengaruh penggunaan pengawet terhadap nilai pH

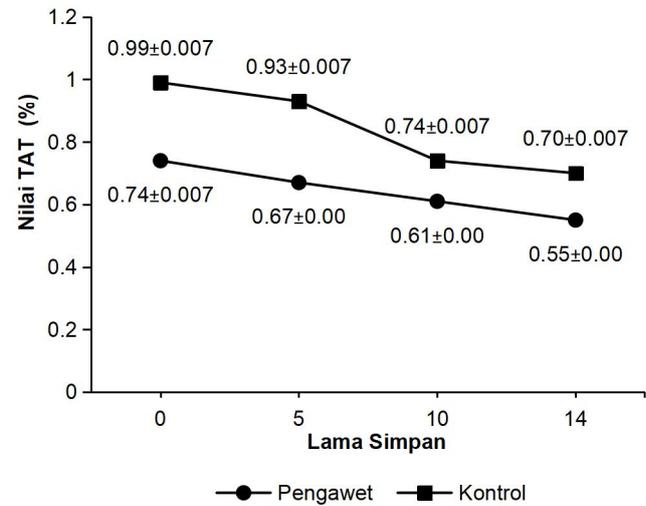


**Gambar 3.** Pengaruh penggunaan pengawet terhadap nilai aw

**Nilai TAT**

Uji total asam tertitrasi dilakukan untuk mengetahui adanya aktivitas mikroba pembentuk asam. Pengaruh penggunaan pengawet terhadap nilai TAT dapat dilihat pada Gambar 4. Hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan penggunaan pengawet tidak berpengaruh signifikan terhadap TAT ( $p < 0.05$ ). Penggunaan pengawet memiliki nilai total asam pada hari ke-14 sebesar 0.55 dan pada perlakuan kontrol sebesar 0.70. Tingginya nilai total asam pada perlakuan kontrol mengindikasikan jumlah bakteri yang banyak menghasilkan asam. Asam yang dihasilkan diduga terbentuk dari bakteri pembentuk asam. Hal ini berhubungan dengan nilai pH perlakuan kontrol yang lebih rendah dibandingkan perlakuan pengawet. Berdasarkan nilai ALT penggunaan pengawet mampu menghasilkan total mikroba lebih rendah dibanding kontrol, sehingga mikroba yang melakukan metabolisme dan menghasilkan asam lebih sedikit dan menghasilkan nilai total asam lebih kecil dibanding

kontrol. Menurut Rohman *et al.* (2019), total asam akan semakin tinggi dengan semakin lama waktu fermentasi akibat metabolisme mikroorganisme yang menghasilkan asam laktat.



**Gambar 4.** Pengaruh penggunaan pengawet terhadap nilai TAT

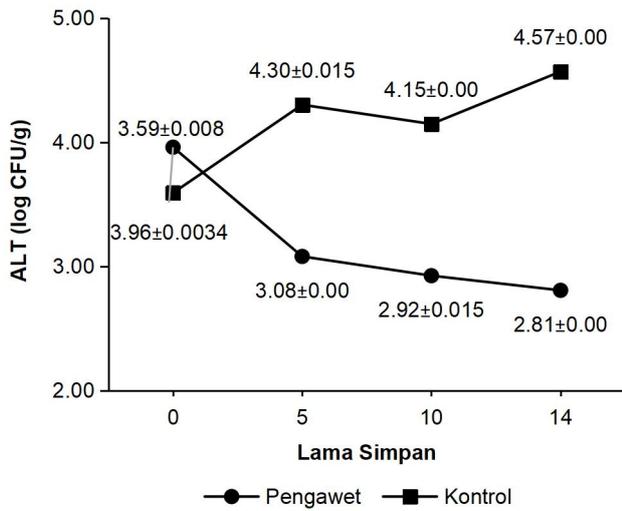
**Nilai ALT**

Pengaruh penggunaan pengawet terhadap ALT dapat dilihat pada Gambar 5. Terjadi pola penurunan ALT selama penyimpanan pada penggunaan kalium sorbat 1250 ppm sedangkan terdapat kenaikan pertumbuhan ALT pada perlakuan kontrol selama penyimpanan. Selain menghambat pertumbuhan mikroba, pengawet kalium sorbat juga mampu membunuh mikroba pada penyimpanan suhu refrigerasi. Hal ini didukung oleh pernyataan (Stratford *et al.* 2014), sebagai asam lemah yang larut dalam lemak, asam sorbat melarutkan membran mikroorganisme, menembus dan terakumulasi di dalam sel, memengaruhi pH isi sel, yang mengakibatkan terganggunya fungsi transportasi dan metabolisme, dan pada akhirnya menyebabkan kematian sel. Hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan penggunaan pengawet berpengaruh signifikan terhadap ALT ( $p < 0.05$ ). Penggunaan pengawet mampu menekan laju pertumbuhan mikroba pada penyimpanan refrigerasi dibandingkan kontrol. Dilaporkan oleh Bajcic *et al.* (2021) sorbat terutama memiliki efek penghambatan pada kapang dan khamir, tetapi juga seperti benzoat, mereka memiliki efek bakterisida. Penelitian Wangprasertkul *et al.* (2020) juga menunjukkan kontrol mikroba yang lebih baik pada penggunaan kalium sorbat dibandingkan dengan natrium benzoat. Jumlah mikroba hingga hari ke 14 adalah 2.81 log CFU/g dan kontrol 4.57 log CFU/g, namun masih berada di bawah batas maksimum cemaran mikroba yaitu 6 log CFU/g (BPOM 2019).

**Sifat organoleptik**

Hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan penggunaan pengawet tidak berpengaruh signifikan terhadap warna, aroma, rasa, tekstur ( $p < 0.05$ ) namun berpengaruh signifikan terhadap *overall*. Pengaruh penggunaan

an pengawet dan kontrol terhadap sifat organoleptik selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 5.** Pengaruh penggunaan pengawet terhadap ALT

Berdasarkan parameter warna dan aroma, penggunaan pengawet dan kontrol pada hari ke-14 masih diterima panelis dengan penilaian agak merah kecokelatan dan harum khas daging serta belum muncul tanda-tanda kerusakan daging kebab iris terhadap warna dan aroma. Berdasarkan parameter rasa, pada hari ke-14 perlakuan pengawet masih diterima panelis dengan penilaian agak gurih, namun untuk kontrol rata-rata panelis menilai netral. Berdasarkan penilaian belum muncul tanda-tanda kerusakan daging kebab iris terhadap rasa. Penggunaan pengawet kalium sorbat dapat mempertahankan rasa khas gurih pada daging kebab iris.

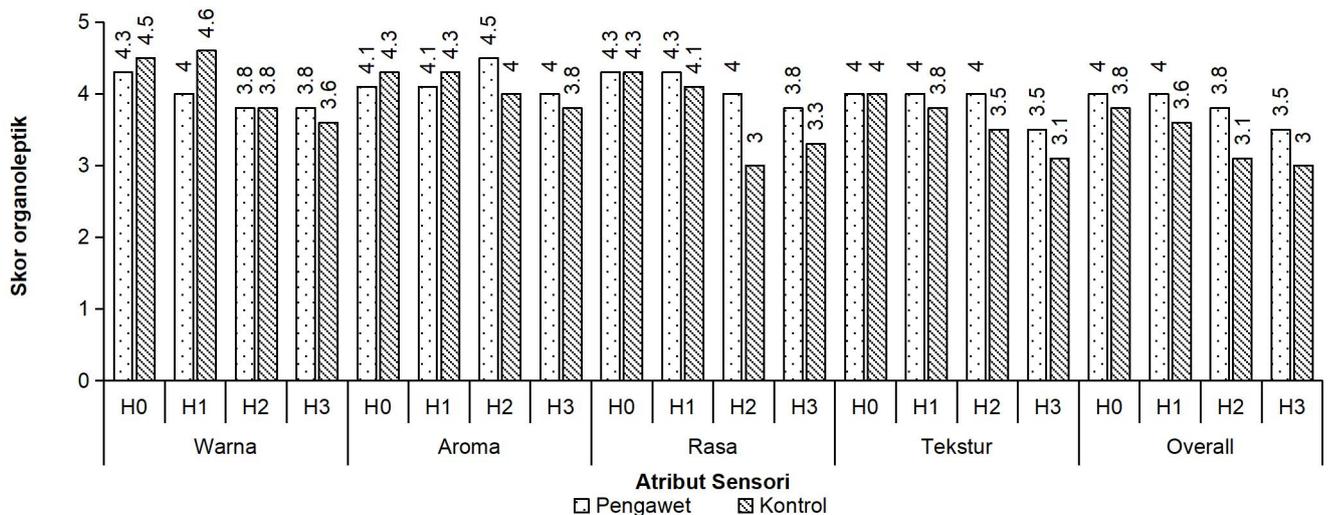
Berdasarkan parameter tekstur, pada hari ke-14 masih diterima panelis dengan penilaian netral. Belum muncul tanda-tanda kerusakan daging kebab iris terhadap tekstur. Berdasarkan *overall*, pada hari ke-14

perlakuan pengawet masih diterima panelis dengan penilaian agak suka-suka, namun untuk kontrol rata-rata panelis menilai agak suka. Berdasarkan penilaian terhadap *overall*, daging kebab iris masih dapat diterima panelis sampai hari ke-14 dan belum melihat adanya tanda kerusakan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penentuan jenis dan konsentrasi BTP pengawet pada daging kebab iris yang disimpan di suhu ruang menunjukkan perlakuan terbaik adalah penggunaan jenis pengawet kalium sorbat konsentrasi 1250 ppm yang menghasilkan nilai rerata ALT dan AKK paling rendah dibanding perlakuan lainnya dengan nilai berturut-turut 4.83 dan 2 log CFU/g, serta penilaian aroma, rasa, tekstur dan kesukaan yang lebih tinggi dari perlakuan lain dengan keterangan agak suka sehingga mendapatkan nilai hasil (NH) paling tinggi pada uji indeks efektivitas sebesar 0.94.

Pada penyimpanan suhu refrigerasi (5°C), penggunaan pengawet kalium sorbat 1250 mampu mempertahankan mutu daging kebab iris sampai 14 hari. Penggunaan kalium sorbat 1250 ppm berpengaruh signifikan terhadap nilai pH,  $a_w$ , dan ALT. Penggunaan kalium sorbat mampu mempertahankan nilai pH, menghasilkan nilai  $a_w$ , TAT, dan ALT yang lebih rendah dibanding kontrol karena kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan mikroba. Hasil penilaian organoleptik dari panelis pada penggunaan pengawet untuk warna, aroma, rasa, dan tekstur tidak berpengaruh signifikan, namun berpengaruh terhadap *overall*. Pada hari ke-14 dihasilkan nilai pH 6.59,  $a_w$  0.70, TAT 0.55%, ALT 2.81 log CFU/g, warna 3.8 (agak merah kecokelatan), aroma 4 (harum khas daging), rasa 3.8 (agak gurih), tekstur 3.5 (netral) dan *overall* (suka).



**Gambar 6.** Pengaruh penggunaan pengawet dan kontrol terhadap sifat organoleptik

## DAFTAR PUSTAKA

- [BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2019. Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 13 tahun 2019 tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba pada Pangan Olahan. Jakarta: BPOM.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2012. SNI ISO 21527-2:2012: SNI Mikrobiologi Bahan Pangan dan Pakan, Metode Horizontal untuk Enumerasi Kapang dan Khamir Bagian 2: Teknik Perhitungan Koloni pada Produk dengan Aktivitas Air Kurang dari satu atau sama dengan 0,95. 2012. Jakarta: BSN.
- Alrabadi NI, Al-Massad M, Gharaibeh AA. 2013. The antifungal effect of potassium sorbate on *Penicillium* sp in Labaneh. *American-Eurasian J Agric Environ Sci* 13(11): 1497-1502.
- Bajcic A, Petronijevic RB, Sefer M, Trbovic D, Djordjevic V, Ciric J, Nikolic A. 2021. Sorbates and benzoates in meat and meat product: Importance, application and determination. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ Sci* 854: 012005. 61<sup>st</sup> International Meat Industry Conference 26-29 September 2021, Zlatibor, Serbia. DOI: 10.1088/1755-1315/854/1/012005.
- Dangur ST, Kallau NHG, Wuri DA. 2020. Pengaruh infusa daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai preservatif alami terhadap kualitas daging babi. *J Kajian Veteriner* 8(1): 1-23. DOI: 10.35508/jkv.v8i1.2241.
- De Garmo EP, Sullivan EDG, Canada JR. 1984. *Engineering Economy* 7<sup>th</sup> ed. 587-589. Macmillan Publishing Company, London.
- Engel F, Neto AAC. 2021. Inhibition of the fungus *Colletotrichum lindemuthianum* in the presence of different potassium sorbate concentration. *Revista Agrogeoambiental* 13(1): 71-81. DOI: 10.18406/2316-1817v13n120211550.
- Evitha Y. 2018. Tantangan industri cold supply chain produk makanan beku. *J Logistik Indonesia* 2(2): 25-28. DOI: 10.31334/jli.v2i2.295.
- Fasya AG, Khamidah U, Amaliyah S, Khairul SB, Romaidi. 2013. Uji aktivitas antibakteri ekstrak methanol mikroalga *Chlorella* sp. Hasil kultivasi dalam medium ekstrak taugé (met) pada tiap fase pertumbuhan. *Alchemy* 2(3): 162-169. DOI: 10.18860/al.v0i0.2889.
- Hadiansyah MAL, Kustanti NOA, Rahmawati RY. 2020. Uji organoleptik nugget daging sapi dengan penambahan tepung daun kelor. *J Aves* 14(1): 21-33. DOI: 10.35457/aves.v14i1.1489.
- Halim G, Gurning ROS, Baheramasyah A. 2015. Pemilihan sistem rantai dingin (cold chain) daging segar yang memenuhi persyaratan halal. <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-paper-34733-4209100036-Paper.pdf>.
- Haradito A, Utami R, Nursiwi A. 2021. Pengaruh ekstrak jambu biji merah (*Psidium guajava* Linn) terhadap kualitas daging sapi dalam proses curing. *J Teknol Hasil Pertanian* 14(1): 44-61. DOI: 10.20961/jthp.v14i1.44719.
- Hidayatulloh A, Gumilar J, Harlia E. 2019. Potensi senyawa metabolit yang dihasilkan *Lactobacillus plantarum* atcc 8014 sebagai bahan biopreservasi dan anti bakteri pada bahan pangan asal hewan. *J Ilmu Teknol Pangan* 7 (2): 1-6.
- Husain R, Musa F. 2021. Larutan daun salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai pengawet alami pada ikan selar kuning (*Selaroides leptolepis*). *Jambura Fish Processing* 3(1): 9-15. DOI: 10.37905/jfpj.v3i1.7070.
- Ka'auni MT, Kallau NHG, Wuri, DA. 2020. Pengaruh infusa daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk) terhadap pertumbuhan mikrobiologi dan organoleptik daging babi giling segar. *J Kajian Veteriner* 8(2): 164-181. DOI: 10.35508/jkv.v8i2.2516.
- Kinay AG, Duyar HA, Sümer Y. 2020. Shelf life of Lakerda as a gastrinomic product: potassium sorbate effect. *J Gastronomy Travel Res* 4(3): 355-361. DOI: 10.32958/gastoria.804547.
- Lin L, Hu JY, Wu Y, Chen M, Ou J, Yan WL. 2018. Assessment of the inhibitory effects of sodium nitrite, nisin, potassium sorbate, and sodium lactate on *Staphylococcus aureus* growth and staphylococcal enterotoxin A production in cooked pork sausage using a predictive growth model. *Food Sci Hum Wellness* 7(1): 83-90. DOI: 10.1016/j.fshw.2017.12.003.
- Prastuaji AU, Hilmi M, Khirzin H. 2018. Pengaruh konsentrasi starter terhadap kadar alkohol, pH, dan total asam tertitrasi (TAT) whey kefir. *J Ilmu Peternakan Terapan* 1(2): 63-69. DOI: 10.25047/jipt.v1i2.893.
- Rohman A, Dwiloka B, Rizqiati H. 2019. Pengaruh lama fermentasi terhadap total asam, total bakteri asam laktat, total khamir dan mutu hedonik kefir air kelapa hijau (*Cocos nucifera*). *J Teknol Pangan* 3(1): 127-133.
- Rukmi DL, Wijaya R, Nurfitriani RA. 2020. Kadar laktosa, gula reduksi, dan nilai pH yoghurt dengan penambahan bekatul selama 15 hari penyimpanan refrigerasi. *J Ilmu Peternakan Terapan* 3(2): 38-43. DOI: 10.25047/jipt.v3i2.1914.
- Saputro E, Bintoro VPP, Pramono YBB. 2016. Color, pigment and residual nitrite of dendeng sapi naturally cured at various level of celery leaves and incubation temperatures. *J Indonesian Trop Anim Agric* 41(2): 99-105. DOI: 10.14710/jitaa.41.2.99-105.
- Sobari E. 2019. *Dasar-dasar Proses Pengolahan Bahan Pangan*. Polsub Press, Subang. ISBN: 978-602-52765-4-5.

- Stratford M, Steels H, Nebe-von-Caron G, Avery SV, Novodvorska M, Archer DB. 2014. Population heterogeneity and dynamics in starter culture and lag phase adaptation of the spoilage yeast *Zygosaccharomyces bailii* to weak acid preservatives. *Int J Food Microbiol* 181(2014): 40-47. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2014.04.017.
- Suada IK, Purnama DID, Agustina KK. 2018. Infusa daun salam mempertahankan kualitas dan daya tahan daging sapi bali. *Buletin Veteriner Udayana* 10(1): 100-109. DOI: 10.24843/bulvet.2018.v10.i01.p16.
- Sukasih E, Setyadjit NFN. 2018. Formulasi antifungal kombinasi dari ekstrak limbah manga dengan pengawet makanan komersial untuk preservasi buah mangga. *J Pascapanen Pertanian* 14(1): 22. DOI: 10.21082/jpasca.v14n1.2017.22-34.
- Suradi K. 2012. Pengaruh lama penyimpanan pada suhu ruang terhadap perubahan nilai pH, TVB dan total bakteri daging kerbau. *J Ilmu Ternak* 12(2): 9-12.
- Umah, FR, Noor, Erliza. 2017. Penentuan Umur Simpan dan Stabilitas Mutu Buah Kering Pepaya (*Carica papaya*) dan Nanas (*Ananas comosus* L.Merr) [Skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Viscusi G, Bugatti V, Vittoria V, Gorrasi G. 2021. Antimicrobial sorbate anchored to layered double hydroxide (LDH) nano-carrier employed as active coating on polypropylene (PP) packaging: Application to bread stored at ambient temperature. *Future Foods* 4(2021): 100063. DOI: 10.1016/j.fufo.2021.100063.
- Wangprasertkul J, Siriwananpong R, Harnkarnsujarit N. 2020. Antifungal packaging of sorbate and benzoate incorporated biodegradable films for fresh noodles. *Food Control* 123(1): 107763. DOI: 10.1016/j.foodcont.2020.107763.
- Warkoyo, Rahardjo B, Marseno DW, Karyadi JNW. 2015. Kinetika pertumbuhan mikrobia dan kemunduran mutu bakso daging terlapisi pati umbi kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) yang diinkorporasi kalium sorbat. *Agritech* 35(1): 61-68. DOI: 10.22146/agritech.9420.
- Yardimci BK, Sahin SC, Sever NI, Ozek N. 2022. Biochemical effect of sodium benzoate, potassium sorbate, and sodium nitrite on food spoilage yeast *Saccharomyces cerevisiae*. *Biologia* 77(2022): 547-557. DOI: 10.1007/s11756-021-00964-x.

---

JMP-03-22-07-Naskah diterima untuk ditelaah pada 21 Januari 2022. Revisi makalah disetujui untuk dipublikasi pada 5 April 2022. Versi Online: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jmpi>