

Original Article

Aplikasi aktivitas antioksidan tepung gathot (singkong terfermentasi) dalam *edible film* sosis ayam di suhu ruang

Astari Ratnaduhita ^{*1}, Adi Magna Patriadi Nuhriawangsa ², Lilik Retna Kartikasari ²

¹Program Magister Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 57126

²Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 57126

*Correspondence: astariratna@student.uns.ac.id

Received: June 7th, 2021; Accepted: July 22th, 2021; Published online: July 30th, 2021

Abstrak

Tujuan: Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari tepung gathot yang diaplikasikan menjadi *edible film* untuk penyimpanan sosis ayam selama 8 hari di suhu ruang.

Metode: Materi yang digunakan adalah gathot kering, karagenan dan gliserol. Metode dilakukan secara eksperimen, uji aktivitas antioksidan tepung gathot dianalisis deskriptif sedangkan uji fisikokimia sosis ayam dianalisis secara kuantitatif RAL pola faktorial 2x5, faktor pertama yaitu jenis *edible film* (0,00 dan 0,75%) dan faktor kedua yaitu lama penyimpanan (0; 2; 4; 6; 8 hari), dengan masing-masing 4 kali pengulangan. Data kuantitatif diolah dengan Minitab 19.0.

Hasil: Hasil uji antioksidan tepung gathot berupa aktivitas antioksidan 26.174 ppm; kemampuan menangkal radikal bebas 49,37%; fenol 4.852,84µg/g dan flavonoid 4.520,30µg/g. Sosis ayam selama 8 hari di suhu ruang mengalami penurunan nilai pH, a* dan b*, serta peningkatan nilai TBA (*Thiobarbituric Acid*) dan kadar air.

Kesimpulan: Tingkat antioksidan dari tepung gathot tergolong antioksidan lemah, namun hasil aplikasi *edible film* tepung gathot konsentrasi 0,75% mampu mempertahankan kualitas sosis ayam sampai hari ke 6 dalam penyimpanan suhu ruang (28 °C).

Kata Kunci: gathot (singkong terfermentasi); *edible film*; sosis ayam; aktivitas antioksidan; penyimpanan

Abstract

Objective: The objective of this research is to examine the antioxidant properties of gathot and its potential as edible film.

Methods: The materials used were dry *gathot*, carrageenan, and glycerol. The method was conducted experimentally, antioxidant activities test of *gathot* flour were analyzed descriptively. Physicochemical test of the chicken sausage was analyzed quantitatively by RAL with a 2x5 factorial pattern. The first factor was the types of edible film (0.00 and 0.75%), and the second factor was storage time (0; 2; 4; 6; 8 days) with seven repetitions each variables. The quantitative data were processed by Minitab 19.0.

Results: The results of the antioxidant test of *gathot* flour were antioxidant activities of 26.174 ppm; scavenging ability of 49.37%; phenol of 4,852.84µg/g; flavonoids of 4,520.30µg/g. The chicken sausage

for eight days at room temperature has a decrease in pH value, a^* and b^* , and an increase in TBA (Thiobarbituric Acid) value and water content.

Conclusions: The antioxidant level of *gathot* flour is classified as a weak antioxidant, the results in the application of *gathot* flour edible film with a concentration of 0.75% were able to maintain the quality of chicken sausage until day six at room temperature storage (28 °C).

Keywords: *gathot* (fermented cassava); edible film; chicken sausage; antioxidant activity; storage

PENDAHULUAN

Pengemas plastik sering digunakan pada produk pangan, dengan resiko kandungan mengandung senyawa yang bersifat mudah migrasi ke dalam bahan pangan, terutama pangan yang mengandung kadar lemak tinggi seperti hasil ternak [1]. Hal tersebut dipengaruhi oleh suhu makanan atau penyimpanan, proses pengolahan dan lama penyimpanannya [2]. Salah satu produk pangan hasil ternak yang menggunakan pengemas plastik ialah sosis. Sosis biasanya dikemas menggunakan plastik karena biaya produksinya lebih murah, praktis dan lebih halal dibandingkan dengan pengemas alami dari hewan ternak seperti usus babi [3]. Sosis dengan pengemas modern, yaitu vakum memiliki efek samping berupa terjadinya perubahan citarasa khas sosis seiring bertambahnya waktu penyimpanan [4]. Begitu juga dengan sosis yang dikemas menggunakan plastik maupun dari hewan ternak dapat menyebabkan kontaminasi pada sosis yang dikemas [5]. Selain itu, karena sosis biasanya berbahan dasar daging yang mengandung lemak tinggi, maka sangat mudah rusak apabila terjadi oksidasi lemak. Hal inilah yang menjadi penyebab utama menurunnya kualitas sosis yang ditandai munculnya *off-flavor*, ketengikan, perubahan tekstur dan warna serta hilang atau menurunnya beberapa kandungan gizi pada sosis selama penyimpanan. Kontaminasi dan perubahan kualitas akibat pengemas dan kandungan dalam sosis ini memungkinkan tidak terpenuhinya kriteria keamanan pangan.

Keamanan pangan merupakan hal penting yang perlu diperhatikan oleh semua produsen produk pangan. Kemasan pangan merupakan salah satu faktor penting tercapainya keamanan pangan suatu produk.

Proses migrasi senyawa berbahaya dari kemasan plastik dapat dicegah dengan mengganti kemasan yang lebih aman, ramah lingkungan dan dapat dikonsumsi bersamaan dengan produknya. Kemasan seperti ini biasa disebut *edible film*. *Edible film* dibuat dengan menggabungkan polisakarida dengan polisakarida lain, atau protein dengan protein lain maupun mengkombinasikan polisakarida dengan protein [6]. Salah satu sumber polisakarida yang belum dimanfaatkan dengan baik yaitu *gathot*.

Gathot merupakan produk lokal Indonesia yang berasal dari singkong yang difermentasi secara spontan dan bercak kehitaman pada hampir seluruh permukaannya. Jamur *Acremonium charticola* penyebab bercak kehitaman pada *gathot* mengandung tanin dan fenol yang tinggi. Tepung *gathot* sendiri juga mengandung fenolik yang tinggi sebesar 419,43 mg/100 g serta kemampuan menangkal radikal bebas (*radical scavenging ability*) sebesar 90,33% [7]. Kemampuan menangkal radikal bebas yang tinggi ini menandakan bahwa adanya aktivitas antioksidan pada *gathot*. Pemanfaatan *gathot* di masyarakat masih terbatas sebagai makanan tradisional yang masa simpannya juga tidak lama. Di sisi lain, *gathot* berpotensi untuk diolah menjadi produk olahan lain dengan memanfaatkan amilosa dan amilopektin dalam polisakarida *gathot*. Pada beberapa penelitian, penggunaan *gathot* sebagai produk pangan sebelumnya sudah pernah diolah menjadi bolu kukus [8], beras analog yang memanfaatkan kemampuan membentuk gel dari *gathot* [9] dan menjadi mi bebas gluten yang membuktikan bahwa aktivitas antioksidan pada tepung *gathot* mampu menurunkan kadar gula darah dalam tubuh konsumen [7]. Polisakarida di dalam tepung *gathot* yaitu

pati, berperan penting dalam pembentukan kerangka adonan dan dapat dimanfaatkan sebagai *edible film* [8] [10].

Kombinasi polisakarida dan antioksidan menjadi *edible film* untuk produk pangan dapat dilakukan dengan memanfaatkan potensi gathot dengan polisakarida dan antioksidan alaminya menjadi *edible film* untuk sosis yang aman bagi konsumen dan mampu memperpanjang masa simpannya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari tepung gathot yang diaplikasikan menjadi *edible film* sosis ayam selama penyimpanan 8 hari di suhu ruang.

MATERI DAN METODE

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) Universitas Gadjah Mada (UGM), Yogyakarta untuk pengujian aktivitas antioksidan tepung gathot, sedangkan pengujian sosis ayam yang dikemas dengan *edible film* tepung gathot dan disimpan pada suhu ruang selama 8 hari dilaksanakan di Laboratorium Dasar Akademi Peternakan Karanganyar.

Bahan-bahan yang digunakan yaitu gathot kering komersial dari produsen gathot kering di Gunungkidul Yogyakarta, karagenan dan gliserol komersial. Peralatan yang digunakan antara lain *grinder* (ISOLAB, Jerman), ayakan 80 mesh (Sieve, China), oven sterilisasi kering (SHARP, Jepang), *colorimeter* (Hach DR900, USA) dan *pH meter* (Hanna, Romania).

Pembuatan tepung gathot

Gathot kering hasil penjemuran selama 1 minggu dimasukkan ke dalam *grinder* kemudian digiling selama kurang lebih 1 menit lalu diayak dengan ayakan 80 mesh sehingga menjadi tepung gathot.

Uji aktivitas antioksidan tepung gathot

Uji aktivitas antioksidan pada tepung gathot meliputi uji kandungan total fenol dan total flavonoid [11], serta kandungan antioksidan dan kemampuan menangkal radikal bebas [12].

Pembuatan *edible film*

Pembuatan *edible film* mengacu pada metode penelitian Saputro *et al.* [13] dengan beberapa modifikasi yaitu sebanyak 2 g karagenan dan tepung gathot sesuai perlakuan (0,0 dan 0,75%) dimasukkan ke dalam gelas becker kemudian ditambahkan aquades sebanyak 50 ml. Pengadukan dilakukan hingga larutan bercampur, kemudian ditambahkan kembali aquades 50 ml dan diaduk kembali hingga benar-benar menjadi larutan sampel. Larutan sampel diaduk dalam *waterbath* sampai suhu 60 °C selama ± 6-8 menit untuk mencampurkan dan menghomogenisasi larutan sampel. Setelah larutan sampel mencapai suhu 60 °C, ditambahkan gliserol sebanyak 1,5 ml, dan diaduk kembali selama 30 menit.

Larutan sampel kemudian dituangkan ke dalam cetakan plastik berukuran 10x10 cm sebanyak 18 ml larutan per wadah. Cetakan plastik tersebut dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 70 °C selama 6 jam. Lapisan *edible film* yang sudah jadi kemudian didinginkan dan dilepas dari cetakan plastik.

Pembuatan dan pengemasan sosis ayam

Daging ayam bagian dada sebesar 100 g dihaluskan dan dicampur dengan tepung tapioka 5%, putih telur 10%, es batu 10%, bawang putih 2%, lada putih 0,5%, ketumbar 0,5% dan garam 1% (b/b). Adonan yang sudah tercampur ditempatkan ke dalam cetakan sosis dan direbus selama 30 menit dalam suhu 70-80 °C [14]. Adonan sosis yang sudah matang dilepaskan dari cetakan dan didinginkan dalam suhu ruang.

Aplikasi *edible film* tepung gathot pada penyimpanan sosis ayam di suhu ruang selama 8 hari

Adonan sosis ayam yang sudah dingin dibagi menjadi 35 bagian untuk sosis tanpa kemasan (kontrol) serta 35 bagian lainnya untuk sosis dengan *edible film* konsentrasi tepung gathot 0,75% yang diikat dengan erat bagian ujung *edible film*. Tahap selanjutnya yaitu pengujian dengan penyimpanan suhu ruang selama 8 hari. Perubahan kualitas sosis ayam yang dikemas dengan *edible film* tepung gathot diuji dengan

beberapa pengujian fisik maupun kimia meliputi pH [15], kadar air [16], oksidasi lipid atau TBARS (*Thiobarbituric Acid Reactive Substance*) serta kecerahan warna meliputi nilai L^* , a^* dan b^* [12].

Analisis data

Data dianalisis dengan *Two Way Analysis of Variance* (ANOVA) untuk data pengujian penyimpanan sosis. Data hasil pengujian dianalisis secara statistik dengan uji *Tukey's HSD* (*Tukey's Honestly Significant Difference*) dengan taraf signifikansi 5%. Analisis data dihitung dengan menggunakan program Minitab 19.0. Sementara untuk data hasil pengujian aktivitas antioksidan dianalisis secara deskriptif.

HASIL

Aktivitas antioksidan dalam tepung gathot

Hasil pengujian aktivitas antioksidan tepung gathot, menunjukkan kandungan antioksidan sebesar 26.174 ppm dengan kemampuan menangkal radikal bebas sebesar 49,37%, kadar fenol 4.852,84 $\mu\text{g/g}$ dan kadar flavonoid 4.520,30 $\mu\text{g/g}$ (Tabel 1).

Aplikasi *edible film* tepung gathot pada penyimpanan sosis ayam dalam suhu ruang

Tepung gathot pada konsentrasi 0,75% memenuhi kriteria untuk menjadi *edible film* sebagai *moderate properties*. *Edible film* yang berbahan dasar pati memiliki beberapa kekurangan, salah satunya sifat mekanik yang rendah. Bioplastik yang berbahan baku pati tidak tahan terhadap air karena sifatnya yang hidrofilik [17] sehingga sifat mekaniknya (kuat tarik dan elastisitas) masih tergolong rendah. Mempertimbangkan hal tersebut, penelitian lanjutan mengenai aplikasi *edible film* tepung gathot sebesar 0,75% dalam penyimpanan sosis daging ayam perlu dilakukan. Tujuan dari penelitian tersebut yaitu untuk melihat kerja antioksidan

di dalamnya dengan melihat perubahan nilai pH, TBARS (oksidasi lipid), warna dan kadar air sosis ayam selama penyimpanan (Tabel 2).

PEMBAHASAN

Aktivitas antioksidan dalam tepung gathot

Hasil pengujian antioksidan pada tepung gathot menunjukkan bahwa dalam 100 g tepung gathot yang berasal dari gathot kering mengandung antioksidan sebesar 26.174 ppm dengan kemampuan menangkal radikal bebas sebesar 49,37%. Nilai tersebut lebih rendah dibandingkan dengan tepung gathot penelitian terdahulu sebesar 90,33% [7]. Rendahnya tingkat kemampuan menangkal radikal bebas ini disebabkan karena pengolahan tepung gathot yang berbeda. Proses pengolahan singkong menjadi gathot membutuhkan waktu yang berbeda-beda sesuai dengan kondisi cuaca karena melibatkan sinar matahari ketika pengeringan singkong hingga munculnya bercak kehitaman di permukaan singkong. Tempat dan suhu penyimpanan gathot sebelum diolah menjadi tepung juga menjadi hal penting yang berkaitan dengan kandungan antioksidan tepung gathot. Kestabilan kandungan antioksidan dalam suatu produk pangan dipengaruhi oleh suhu dan lama penyimpanan serta kontrol pH [18].

Salah satu senyawa yang bersifat antioksidan yaitu fenol. Kandungan fenol dalam tepung gathot 100 g sebesar 4.852,84 $\mu\text{g/g}$. Metabolit sekunder yang ditemukan di dalam fenol yaitu flavonoid, dapat menyumbangkan atom hidrogen pada radikal bebas *2,2-difenil-1-pikrilhidrazil* (DPPH) sehingga reaksi radikal dapat dinetralisasi menjadi lebih stabil [19]. Kandungan flavonoid tepung gathot 100 g sebesar 4.520,30 $\mu\text{g/g}$. Kandungan fenolik di dalam tepung gathot ini lebih rendah dibandingkan dengan tepung gathot sebesar 419.430 $\mu\text{g/g}$ [7]. Hal ini berbanding lurus dengan nilai kemampuan

Tabel 1. Aktivitas antioksidan tepung gathot

| Parameter | Kandungan |
|---|-----------|
| Kandungan antioksidan (ppm) | 26.174,00 |
| Kemampuan menangkal radikal bebas (%) | 49,37 |
| Kandungan fenol ($\mu\text{g/g}$) | 4.852,84 |
| Kandungan flavonoid ($\mu\text{g/g}$) | 4.520,30 |

Tabel 2. Pengaruh *edible film* tepung gathot terhadap perubahan fisikokimia sosis ayam selama penyimpanan suhu ruang

| Parameter | Jenis Pengemas | Lama Penyimpanan | | | | | Nilai p |
|----------------|----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|
| | | H0 | H2 | H4 | H6 | H8 | |
| pH | Kontrol | 6,35 ^{aA} ± 0,019 | 6,20 ^{bC} ± 0,019 | 5,85 ^{cE} ± 0,025 | 5,54 ^{dG} ± 0,035 | 5,34 ^{eH} ± 0,021 | 0,001 |
| | Gathot 0,75% | 6,35 ^{pA} ± 0,019 | 6,32 ^{qAB} ± 0,032 | 6,27 ^{rB} ± 0,015 | 6,09 ^{sD} ± 0,021 | 5,62 ^{tF} ± 0,021 | 0,001 |
| Lipid oksidasi | Kontrol | 0,45 ^{aF} ± 0,010 | 0,85 ^{bD} ± 0,042 | 1,12 ^{cC} ± 0,005 | 1,54 ^{dB} ± 0,013 | 1,84 ^{eA} ± 0,015 | 0,001 |
| | Gathot 0,75% | 0,45 ^{pF} ± 0,010 | 0,67 ^{qE} ± 0,020 | 0,84 rD ± 0,015 | 1,12 ^{sC} ± 0,017 | 1,55 ^{tB} ± 0,017 | 0,001 |
| Kadar air | Kontrol | 52,13 ^{aG} ± 0,020 | 53,34 ^{bF} ± 0,221 | 56,23 ^{cD} ± 0,444 | 61,41 ^{dB} ± 0,222 | 67,35 ^{eA} ± 0,503 | 0,001 |
| | Gathot 0,75% | 52,13 ^{pG} ± 0,020 | 52,38 ^{qG} ± 0,257 | 53,48 ^{rF} ± 0,063 | 54,40 ^{sE} ± 0,222 | 58,85 ^{tC} ± 0,076 | 0,001 |
| L* | Kontrol | 60,66 ^{aE} ± 0,160 | 62,37 ^{bD} ± 0,061 | 63,25 ^{cC} ± 0,142 | 63,77 ^{dB} ± 0,039 | 64,33 ^{eA} ± 0,186 | 0,001 |
| | Gathot 0,75% | 60,66 ^{pE} ± 0,160 | 60,95 ^{qE} ± 0,024 | 62,26 rD ± 0,091 | 62,23 ^{sD} ± 0,118 | 62,32 ^{tD} ± 0,186 | 0,001 |
| a* | Kontrol | 3,07 ^{aA} ± 0,009 | 2,76 ^{bC} ± 0,053 | 2,64 ^{cD} ± 0,043 | 2,25 ^{dE} ± 0,027 | 2,06 ^{eF} ± 0,049 | 0,001 |
| | Gathot 0,75% | 3,07 ^{pA} ± 0,009 | 2,88 ^{qB} ± 0,062 | 2,87 ^{rBC} ± 0,015 | 2,63 ^{sD} ± 0,077 | 2,56 ^{tD} ± 0,043 | 0,001 |
| b* | Kontrol | 25,06 ^{aA} ± 0,021 | 24,88 ^{bC} ± 0,019 | 24,51 ^{cD} ± 0,044 | 24,16 ^{dF} ± 0,005 | 23,75 ^{eH} ± 0,019 | 0,001 |
| | Gathot 0,75% | 25,06 ^{pA} ± 0,021 | 24,95 ^{qB} ± 0,049 | 24,54 rD ± 0,035 | 24,25 ^{sE} ± 0,006 | 23,96 ^{tG} ± 0,016 | 0,001 |

^{a,b,c,d,e,p,q,r,s,t}Superskrip huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan lama penyimpanan dan perlakuan jenis pengemas ($P < 0,05$)

^{ABCDEFGHIJ}Superskrip huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada interaksi jenis pengemas dengan lama penyimpanan ($P < 0,05$).

menangkal radikal bebas nya yang juga lebih rendah. Dengan nilai kemampuan menangkal radikal bebas dan kandungan fenoliknya yang juga rendah, tepung gathot pada penelitian termasuk dalam kategori antioksidan lemah. Sesuai dengan syarat kuat lemahnya antioksidan, nilai $IC_{50} < 50$ ppm berarti sangat kuat, 50-100 ppm berarti kuat, 100-150 ppm berarti sedang dan > 150 ppm berarti lemah [20].

Aplikasi *edible film* tepung gathot pada penyimpanan sosis ayam dalam suhu ruang Nilai pH

Hasil penyimpanan selama 8 hari di suhu ruang menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan nilai pH sosis dengan *edible film* kontrol maupun *edible film* gathot 0,75% (Tabel 2). Hasil dari masing-

masing perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata. Interaksi antar jenis pengemasan dengan lama penyimpanan juga memberikan perbedaan yang nyata terhadap perubahan nilai pH. Nilai pH yang rendah membuat kondisi di dalam sosis menjadi asam. Kondisi asam tersebut disebabkan aktivitas bakteri asam laktat di dalam sosis yang memecah protein menjadi asam organik dari daging sosis. Penurunan pH yang terjadi pada produk pangan disebabkan adanya pembentukan asam laktat oleh bakteri asam laktat (BAL) dengan menjadikan karbohidrat sebagai sumber energinya [21]. Selain karena kandungan protein, lemak dalam sosis juga memicu terjadinya oksidasi selama penyimpanan dan mempengaruhi perubahan pH. Produk kaya lemak sangat rawan oksidasi yang memicu pembentukan

hidroperoksida yang nantinya terpecah menjadi asam organik sebagai akibat dari pembentukan asam keto.

Antioksidan dalam *edible film* gathot 0,75% sangat efektif ($P < 0,01$) dalam mempertahankan nilai pH sosis. Dapat dilihat pada Gambar 1, pada hari ke-4 kontrol sudah turun hingga 5,85 sedangkan gathot 0,75% masih dapat mempertahankan nilai pH di angka 6,27 dan baru turun di angka 5,62 pada hari ke-8. Kerja antioksidan dalam mempertahankan nilai pH pada sosis yang dikemas dengan *edible film* gathot 0,75% adalah dengan mengikat H^+ yang bebas sebagai akibat dari aktivitas bakteri yang juga merusak struktur protein dari sosis. Kerusakan struktur inilah yang menimbulkan produksi asam organik meningkat dan berakibat ke penurunan pH selama penyimpanan. Jumlah ikatan peptida yang terhidrolisis selama penyimpanan menyebabkan perubahan nilai pH dalam bahan [22].

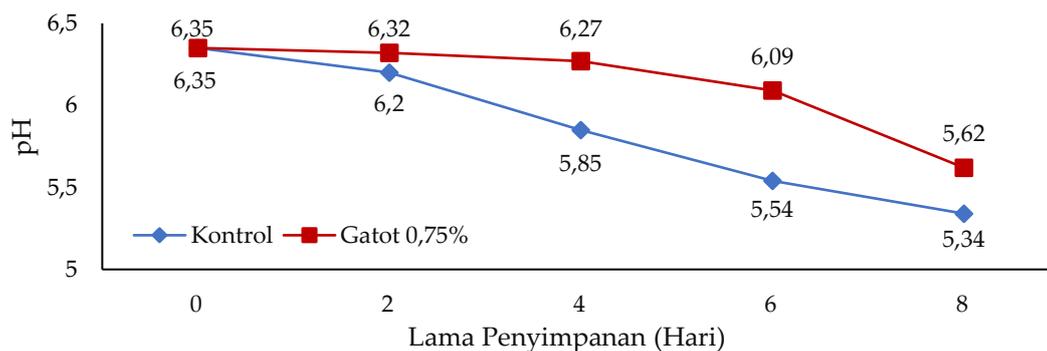
Nilai pH pada sosis (Gambar 1) dengan *edible film* gathot 0,75% selama 8 hari dari 6,34 hingga 5,62 pada suhu 28 °C. Penelitian sebelumnya selama 12 hari pada suhu ruang 23 °C merubah nilai pH sosis dengan *edible film* chitosan dari 6,39 hingga 6,15 [4]. Meskipun gathot 0,75% belum maksimal dalam mempertahankan nilai pH sosis, namun dengan tingkat antioksidan yang tergolong rendah, cukup efektif mempertahankan kualitas sosis hingga hari ke 6 dilihat dari nilai pH nya yang masih di angka 6,09.

Oksidasi lipid

Hasil penyimpanan selama 8 hari di suhu ruang menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap kerusakan lipid yang ditandai dengan peningkatan nilai TBARS sosis dengan *edible film* kontrol maupun

edible film gathot 0,75% (Tabel 2). Hasil dari masing-masing perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata. Interaksi antar jenis pengemasan dengan lama penyimpanan juga memberikan perbedaan yang nyata terhadap perubahan nilai TBA. Nilai TBA (*Thiobarbituric acid*) menandakan adanya kerusakan lipid pada produk pangan yang ditandai dengan jumlah *malonaldehyde* dalam produk tersebut. *Malonaldehyde* dihasilkan karena reaksi oksidasi dari produk pangan yang mengandung asam lemak tidak jenuh. Jumlah *malonaldehyde* ini bisa dicegah dengan penggunaan antioksidan. Antioksidan dapat menjadi penghalang udara masuk ke dalam produk pangan sehingga mencegah terjadinya reaksi oksidasi yang menyebabkan kerusakan nutrisi produk yang dikemas, termasuk lipid [21].

Antioksidan dalam *edible film* gathot 0,75% efektif dalam mempertahankan nilai TBARS sosis. Tertera pada Gambar 2, pada hari ke-4 kontrol sudah meningkat hingga angka 1,12 sedangkan gathot 0,75% masih dapat mempertahankan nilai TBARS di angka 0,84 dan baru meningkat di angka 1,12 pada hari ke-6. Antioksidan dalam gathot mampu menstabilkan elektron bebas dari *malonaldehyde* yang dihasilkan karena reaksi oksidasi sehingga nilai TBA lebih rendah selama penyimpanan dibandingkan dengan *edible film* kontrol. Antioksidan mampu menyajikan pasangan elektron yang sesuai dengan elektron dari radikal bebas tersebut sehingga lebih stabil [23]. Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, hingga hari ke 9 nilai TBA nya masih dibawah 0,8 mg/kg [4]. Perbedaan yang mencolok dari nilai TBA *edible film* gathot 0,75% ini berkaitan dengan karakteristik *edible film*nya, jenis bahan baku



Gambar 1. Pengaruh *edible film* tepung gathot terhadap pH sosis

edible film dan kandungan nutrisi yang terkandung dalam bahan baku *edible film*nya.

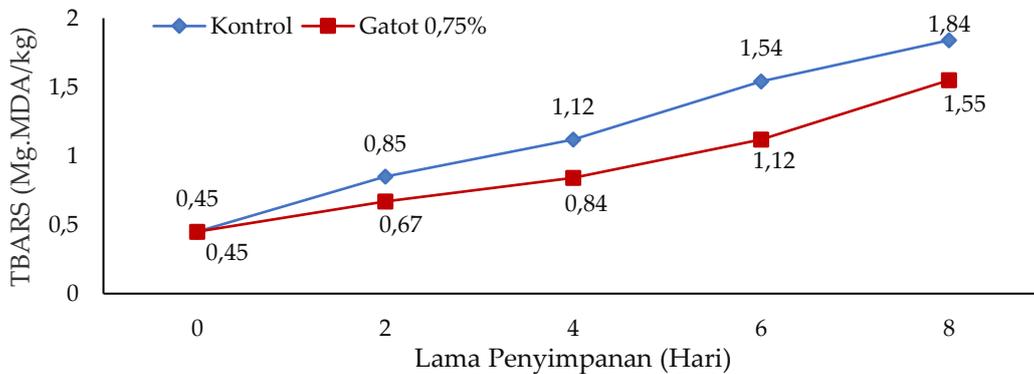
Nilai TBARS yang meningkat terus menerus menandakan adanya kerusakan lipid di dalam sosis. Hal ini akan berpengaruh terhadap perubahan struktur sosis yang nantinya akan berefek juga pada perubahan warna sosis dan kadar air. *Oxygen barrier properties* sangat penting sebagai salah satu fungsi antioksidan karena mampu menurunkan resiko terjadinya oksidasi lipid dan mempertahankan warna produk pangan [21].

Kadar air

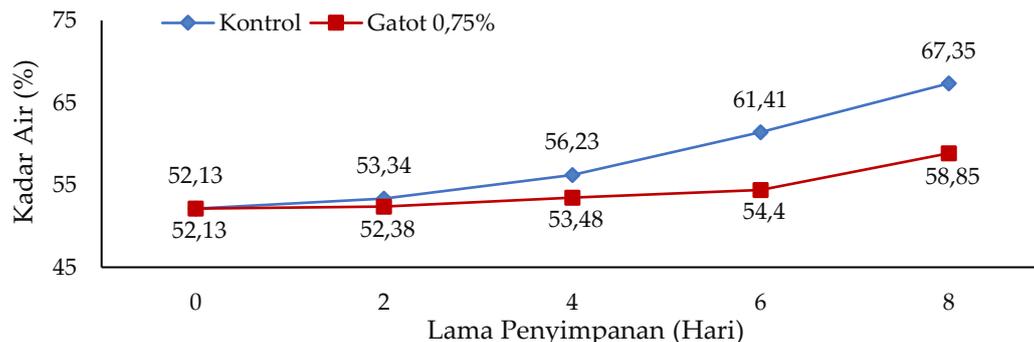
Perlakuan penyimpanan selama 8 hari di suhu ruang menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap kadar air di dalam sosis dengan *edible film* kontrol maupun *edible film* gathot 0,75% (Tabel 2). Hasil dari masing-masing perlakuan menunjukkan sangat nyata berbeda. Interaksi antar jenis pengemasan dengan lama penyimpanan juga memberikan perbedaan yang nyata terhadap perubahan kadar air sosis ayam. Kadar air dalam sosis meningkat seiring dengan waktu penyimpanan yang bertambah. Hal ini disebabkan karena adanya perubahan

struktur di dalam sosis selama penyimpanan yang dapat membebaskan air terikat di dalam sosis menjadi air bebas. Sosis daging mengandung protein yang tinggi, hal ini memicu perubahan struktur protein apabila kondisi penyimpanan sosis kurang baik, misalnya faktor nilai pH yang rendah. Kestabilan struktur protein dipengaruhi oleh pelarut organik, radiasi, suhu dan pH [24]. Tinggi rendahnya nilai pH memicu terjadinya denaturasi dan merubah struktur dari protein. Struktur protein yang rusak akibat pH dan struktur lipid yang rusak akibat oksidasi memicu akumulasi senyawa organik yang akan membebaskan air terikat dalam sosis menjadi air bebas sehingga kadar air sosis selama penyimpanan meningkat. Kerusakan struktur protein dari pH mengakibatkan molekul-molekul daging yang bermuatan saling menolak sehingga muncul ruang kosong untuk molekul air [25].

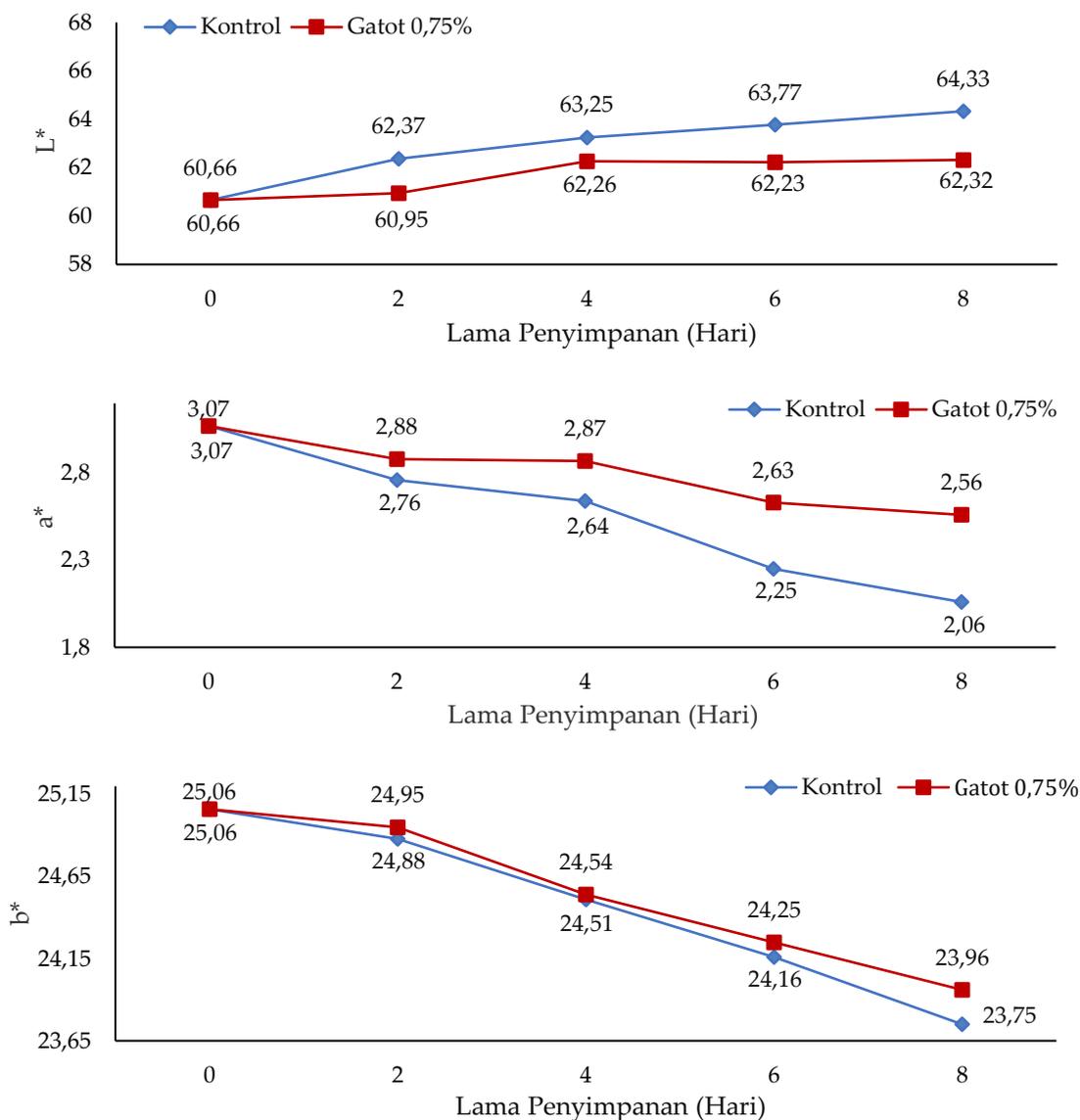
Antioksidan dalam *edible film* gathot 0,75% efektif dalam mempertahankan nilai kadar air sosis tetap rendah. Dapat dilihat pada Gambar 3, pada hari ke-6 kontrol sudah meningkat hingga angka 61,41 sedangkan gathot 0,75% masih dapat mempertahankan kadar air di angka 58,85 hingga hari ke-8, hal



Gambar 2. Pengaruh *edible film* tepung gathot terhadap nilai TBA sosis



Gambar 3. Pengaruh *edible film* tepung gathot terhadap kadar air sosis



Gambar 4. Pengaruh *edible film* tepung gathot terhadap kecerahan warna sosis

ini masih sesuai dengan SNI sosis yaitu kadar air maksimal 67% [26]. Analisis statistik menunjukkan bahwa penggunaan gathot 0,75% berpengaruh terhadap kadar air sosis ($P < 0,01$), hal ini dibuktikan dengan peningkatan kadar air baik pada *edible film* kontrol maupun gathot 0,75%. Nilai kadar air yang meningkat selama penyimpanan akan berpengaruh pada bahan-bahan organik yang terkandung di dalam sosis. Hal ini akan berpengaruh terhadap penampilan fisik sosis seperti perubahan warna dan tekstur sosis. Tingginya kadar air pada sosis ini juga dipengaruhi oleh sifat hidrofilik dari *edible film*, termasuk *plasticizer* dan pati. Senyawa hidrofilik dalam *edible film* mempengaruhi pergerakan molekul air di dalam maupun di luar

edible film sehingga mempengaruhi kadar air dari produk pangan yang dikemas [27].

Warna

Hasil penyimpanan selama 8 hari di suhu ruang menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap perubahan warna yang ditandai dengan peningkatan nilai L* serta penurunan nilai a* dan b* sosis dengan *edible film* kontrol maupun *edible film* gathot 0,75%. Hasil dari masing-masing perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata. Interaksi antar jenis pengemasan dengan lama penyimpanan juga memberikan perbedaan yang nyata terhadap perubahan nilai L*, a* dan b*. Peningkatan nilai L* menandakan bahwa warna sosis selama penyimpanan memudar. Meningkatnya kecerahan warna

sosis ini berkaitan dengan nilai TBA dan kadar air yang meningkat. Karena kondisi sosis semakin asam serta merusak struktur protein dan lemak, komponen senyawa yang memunculkan warna sosis ikut larut bersama air terikat yang terbebas karena rusaknya struktur tadi. Selain itu, oksidasi lipid juga memegang peranan penting dalam penurunan nilai a^* dan b^* . a^* menandakan *redness* dan b^* *yellowness*, daging ayam mengandung kadar *metmyoglobin* (komponen warna merah) yang rendah. Dilihat pada Gambar 4, nilai b^* lebih tinggi dibandingkan dengan nilai a^* yang menandakan bahwa sosis yang dibungkus dengan *edible film* kontrol maupun dengan *edible film* gathot 0,75% memudar semakin berwarna kekuningan. Perubahan warna lebih disebabkan karena oksidasi lipid yang berbarengan dengan oksidasi *metmyoglobin* karena adanya reaksi redoks [28].

Antioksidan dalam gathot 0,75% bekerja lebih baik dibandingkan kontrol, dilihat dari nilai L^* pada hari ke-2 kontrol sudah meningkat hingga angka 62,37 sedangkan gathot 0,75% masih dapat mempertahankan warna di angka 62,32 pada hari ke-8. Serta penurunan a^* dan b^* yang tidak sebanyak kontrol. Antioksidan mampu mempertahankan kestabilan warna, hal ini penting bagi penerimaan konsumen terhadap kualitas produk karena menandakan masa simpan produk yang lama [21].

KESIMPULAN

Tingkat antioksidan dari tepung gathot tergolong antioksidan lemah. Hasil aplikasi *edible film* tepung gathot konsentrasi 0,75% mampu mempertahankan kualitas sosis ayam sampai hari ke 6 dalam penyimpanan suhu ruang (28 °C).

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak ada konflik apapun dengan pihak manapun terkait materi yang ditulis dalam naskah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis haturkan kepada Akademi Peternakan Karanganyar atas fasilitas sarana dan prasarana yang penulis gunakan selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

1. Purwanta, M. A. 2012. Pelanggaran hukum perlindungan konsumen terhadap penggunaan produk plastik berbahaya sebagai kemasan makanan dan minuman. *Jurnal Hukum dan Peradilan*. 1:487-511.
2. Gunadi, R. A. A., I. Iswan, and A. Ansharullah. 2020. Minimalisasi penggunaan produk kemasan plastik makanan jajanan siswa sekolah dasar. *ABDIMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 3:183-199.
3. Adzaly, N. Z., A. Jackson, R. Villalobos-Carvajal, I. Kang, and E. Almenar. 2015. Development of a novel sausage casing. *J. Food Eng.* 152:24-31. Doi: 10.1016/j.jfoodeng.2014.10.032
4. Dong, C., B. Wang, F. Li, Q. Zhong, X. Xia, and B. Kong. 2020. Effects of edible chitosan coating on Harbin red sausage storage stability at room temperature. *Meat Sci.* 159:107-119. Doi: 10.1016/j.meatsci. 2019.107919
5. Jirukkakul, N. 2013. A study of Mu Yor sausage wraps using chitosan films incorporating garlic oil, lemon grass oil and galangal oil. *Int. Food Res. J.* 20:1199-1204.
6. Dhupal, C. V. and P. Sarkar. 2018. Composite edible films and coatings from food-grade biopolymers. *J. Food Sci. Technol.* 55:4369-4383.
7. Purwandari, U., G. R. Tristiana, and H. Hayati. 2014. Gluten-free noodle made from gathotan flour : antioxidant activity and effect of consumption on blood glucose level. *J. Int. Food Res.* 21:1951-1956.
8. Kurniawati, N. 2019. Pengaruh substitusi tepung gathot instan dan jenis bahan pengembang terhadap sifat organoleptik bolu kukus. *Jurnal Tata Boga*. 8:40-53.
9. Kusmiandany, E., Y. Pratama, and Y. B. Pramono. 2019. The effect of gathot

- (fermented dried cassava) and red bean ratio on water content and organoleptic characteristics of the "Gathokaca" analog rice. *J. Appl. Food Tech.* 6:9-11. Doi: 10.17728/jaft.4444
10. Yulianti, R. and E. Ginting. 2015. Perbedaan karakteristik fisik *edible film* dari umbi-umbian yang dibuat dengan penambahan *plasticizer*. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan.* 31:131-136.
 11. Jalal, T. K., I. A. Ahmed, M. Mikail, L. Momand, and S. Draman. 2015. Evaluation of antioxidant, total phenol and flavonoid content and antimicrobial activities of *Artocarpus altilis* (breadfruit) of underutilized tropical fruit extracts. *Appl. Biochem. Biotech.* 175:3231-3243. Doi: 10.1007/s12010-015-1499-0
 12. Jia, N., B. H. Kong, Q. Liu, X. P. Diao, and X. F. Xia. 2012. Antioxidant activity of blackcurrant (*Ribesnigrum L.*) extract with aqueous ethanol and its inhibitory effect on lipid and protein oxidation of pork patties during chilled storage. *Meat Sci.* 91:533-539. Doi: 10.1016/j.meatsci.2012.03.010
 13. Saputro, B. W., E. N. Dewi, and E. Susanto. 2018. Karakteristik *edible film* dari campuran tepung semirefined karaginan dengan penambahan tepung tapioka dan gliserol. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan.* 6:1-6.
 14. Wardana, A. A. and T. D. Widyaningsih. 2017. Development of edible films from tapioca starch and agar, enriched with red cabbage (*Brassica oleracea*) as a sausage deterioration bio-indicator. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 109:012-031. Doi: 10.1088/1755-1315/109/1/012031
 15. Chen, Q., B. H. Kong, Q. Han, Q. Liu, and L. Xu. 2016. The role of bacterial fermentation in the hydrolysis and oxidation of sarcoplasmic and myofibrillar proteins in Harbin dry sausages. *Meat Sci.* 121:196-206. Doi: 10.1016/j.meatsci.2016.06.012
 16. AOAC. 1995. Association of official methods of analysis methods. 16th ed. Assoc. Off. Anal. Chem., Arlington, VA.
 17. Darni, Y. and H. Utami. 2009. Studi pembuatan dan karakteristik sifat mekanik dan hidrofobisitas bioplastik dari pati sorgum. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan.* 7:1-10.
 18. Latifa, N. and M. Y. Nurhidajah. 2019. Stabilitas antosianin dan aktivitas antioksidan tepung beras hitam berdasarkan jenis kemasan dan lama penyimpanan. *Jurnal Pangan dan Gizi.* 9:27-40.
 19. Yuhernita and Juniarti. 2011. Analisis senyawa metabolit sekunder dari ekstrak metanol daun surian yang berpotensi sebagai antioksidan. *Makara Journal of Science.* 15:48-52. Doi: 10.7454/mss.v15i1.877
 20. Zuhra, C. F., J. B. Tarigan, and H. Sihotang. 2008. Aktivitas antioksidan senyawa flavonoid dari daun katuk (*Sauropus androgunus* (L) Merr.). *Jurnal Biologi Sumatera.* 3:7-10.
 21. Shon, J. H., J. H. Eo, and Y.H. Choi. 2011. Gelatin coating on quality attributes of sausage during refrigerated storage. *Korean J. Food Sci. Anim. Resour.* 31:834-842.
 22. Kumar, G., G. Zhen, P. Sivagurunathan, P. Bakonyi, N. Nemestóthy, K. Bélafi-Bakó, and X. Kai-Qin. 2016. Biogenic H₂ production from mixed microalgae biomass: impact of pH control and methanogenic inhibitor (BESA) addition. *Biofuel Res. J.* 3:470-475. Doi: 10.18331/BRJ2016.3.3.6
 23. Zamudio-Flores, P. B., E. Ochoa-Reyes, J. D. J. Ornelas-Paz, A. Aparicio-Saguilán, A. Vargas-Torres, L. A. Bello-Perez, A. Rubio-Ríos, and R. G. Cárdenas-Félix. 2015. Effect of storage time on physicochemical and textural properties of sausages covered with oxidized banana starch film with and without betalains. *CYTA J. Food.* 13:456-463. Doi: 10.1080/19476337.2014.998713
 24. Marfira, N., G. G. Giga, and J. P. Puspa. 2018. Pengendapan, Koagulasi dan Denaturasi pada Protein. Departemen Biokimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
 25. Ismanto, A., D. P. Lestyanto, M. I. Haris, and Y. Erwanto. 2020. Komposisi kimia, karakteristik fisik, dan organoleptik sosis ayam dengan penambahan karagenan dan enzim transglutaminase. *Sains Peternakan:*

- Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan. 18:73-80. Doi: 10.20961/sainspet.v18i1.27974
26. Standar Nasional Indonesia [SNI]. 2015. SNI 01-3820-2015: Sosis Daging. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
27. Mei, F., A. Setyan, Q. Zhang, and J. Wang. 2013. CCN activity of organic aerosols observed downwind of urban emissions during CARES. *Atmos. Chem. Phys.* 13:12155-12169. Doi: 10.5194/acp-13-12155-2013
28. Hur, S. J., S. Y. Lee, Y. C. Kim, I. Choi, and G. B. Kim. 2014. Effect of fermentation on the antioxidant activity in plant-based foods. *Food Chem.* 160:346-356. Doi: 10.1016/j.foodchem.2014.03.112