

PENGARUH KEMASAN *EDIBLE FILM* DARI TEPUNG GATHOT (SINGKONG TERFERMENTASI) TERHADAP KARAKTERISTIK KIMIAWI SOSIS AYAM DI SUHU RUANG

Astari Ratnaduhita¹⁾, Ardian Ozzy Wianto¹⁾

¹⁾ Jurusan Produksi Ternak, Universitas Muhammadiyah Karanganyar, Jl. Raya Solo-Tawangmangu Km 12, Tasikmadu, Karanganyar, Telp (0271) 495212, email:astariratna@gmail.com

²⁾ Jurusan Produksi Ternak, Universitas Muhammadiyah Karanganyar, Jl. Raya Solo-Tawangmangu Km 12, Tasikmadu, Karanganyar, Telp (0271) 495212, email:ardianozy@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perubahan secara kimiawi dari sosis ayam dengan kemasan *edible film* tepung gathot selama penyimpanan 8 hari di suhu ruang. Materi yang digunakan adalah gathot kering, karagenan dan gliserol. Metode dilakukan secara eksperimen, uji kimiawi 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 uji sosis ayam selama 8 hari di suhu ruang mengalami peningkatan nilai a_w , nilai TBA (*Thiobarbituric Acid*), angka peroksida dan nilai FFA (*Free Fatty Acid* / Asam Lemak Bebas). Kesimpulannya, 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: Antioksidan, *edible film*, gathot (singkong terfermentasi), kerusakan oksidatif, sosis ayam.

Abstract

The research is to examine the chemical changes of chicken sausage with edible film of gathot (fermented cassava) during room storage for 8 days. The dried gathot, carragenan and glycerol as materials with experimental method in this reasearch. The chemical tests was analyzed quantitatively by RAL with a 2x5 factorial pattern which 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). The results showed that water activity (a_w), TBA, peroxyde value and FFA score of chicken sausage with edible film of gathot has significant increase during room storage for 8 days. The conclusions is application of edible film with 0,75% gathot can keep chicken sausage's chemical quality stay in low score during room storage.

Keywords: Antioxidant, *edible film*, gathot (fermented cassava), oxidative spoilage, chicken sausage..

1. PENDAHULUAN

Daging merupakan salah satu produk hasil ternak yang mengandung kadar lemak tinggi. Kadar lemak yang tinggi ini rentan terhadap reaksi oksidasi. Hal inilah yang menyebabkan munculnya bau tengik (*rancidity*) pada produk dari daging. Salah satu produk daging yaitu sosis. Sosis daging biasanya disajikan dengan pengemas yang terbuat dari plastik. Namun, penggunaan pengemas plastik sangat beresiko mengandung senyawa yang dapat bermigrasi ke dalam bahan pangan (Purwanta, 2012). Terobosan terbaru kali ini yaitu penggunaan

pengemas modern seperti vakum, tetapi pengemas jenis ini mampu mempengaruhi citarasa sosis selama penyimpanan yang berakibat pada perubahan kualitas produk sosis (Dong *et al*, 2020). Kontaminasi dari jenis-jenis pengemas ini dapat menjadi penyebab produk sosis tidak memenuhi kriteria keamanan pangan, terlebih lagi sosis merupakan produk daging yang kaya akan lemak sehingga rentan terjadi kerusakan oksidatif.

Ratnadhita & Wianto. 2022

Kerusakan oksidatif biasanya diawali dengan degradasi asam lemak sebagai akibat dari oksidasi lipid. Oksidasi lipid berkelanjutan akan menghasilkan hidrogen-peroksida yang apabila terurai dan bereaksi dengan asam amino protein akan mempengaruhi kualitas organoleptik dari produk pangan dengan kandungan asam lemak tinggi (Aranda *et al*, 2005). Beberapa faktor pemicu cepat-tidaknya reaksi oksidasi dalam produk pangan meliputi struktur kimia lipida yang terkandung, jumlah dan jenis oksigen di lingkungan penyimpanan, suhu penyimpanan, sifat bahan pengemas dan keberadaan senyawa antioksidan (McClements dan Decker, 2000).

Modifikasi penambahan antioksidan di dalam pengemas yang lebih ramah lingkungan sudah banyak dilakukan dalam penelitian maupun industri pangan, biasanya disebut *edible film*. Pembuatan *edible film* biasanya dengan menggabungkan beberapa jenis polisakarida satu dan lainnya, atau beberapa jenis protein maupun kombinasi antara polisakarida dengan protein (Dhumal dan Sarkar, 2018). Salah satu sumber polisakarida yang berasal dari Indonesia namun belum dimanfaatkan dengan optimal yaitu gathot.

Gathot berasal dari singkong terfermentasi secara spontan dengan bercak kehitaman pada hampir seluruh permukaannya. Bercak kehitaman ini merupakan jamur *Acremonium charticola* yang mengandung tanin dan fenol tinggi. Kandungan fenolik dalam tepung gathot sebesar 419,43 mg/100 g dengan kemampuan menangkal radikal bebas sebesar 90,33 % (Purwandari *et al*, 2014). Gathot di masyarakat masih dimanfaatkan secara terbatas yaitu sebagai makanan tradisional dan pakan hewan, dimana masa simpannya juga tidak lama. Padahal, potensi gathot untuk diolah menjadi produk olahan lain sangat besar, yaitu dengan memanfaatkan amilosa dan amilopektin dalam polisakarida gathot. Pada beberapa penelitian sebelumnya, penggunaan gathot sebagai produk pangan sudah pernah diolah menjadi bolu kukus (Kurniawati, 2019), beras analog (Kusmiandany *et al*, 2019; Ratnadhita *et al*, 2022), mi bebas gluten (Purwandari *et al*, 2014)

dan *edible film* untuk sosis ayam (Ratnadhita *et al*, 2021).

Kombinasi polisakarida dan antioksidan menjadi *edible film* untuk produk pangan sudah pernah dilakukan sebelumnya oleh Ratnadhita *et al* (2021), namun hanya terfokus pada perubahan kualitas fisik dari sosis ayam selama penyimpanan. Kerja antioksidan gathot dalam *edible film* belum terlihat dalam menghalau reaksi oksidasi yang terjadi selama penyimpanan di suhu ruang. Karenanya, tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari tepung gathot yang diaplikasikan menjadi *edible film* sosis ayam selama penyimpanan 8 hari di suhu ruang dengan melihat pengaruhnya terhadap kerusakan oksidatif dari sosis ayam tersebut.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan yaitu gathot kering komersial dari produsen gathot kering di Gunungkidul Yogyakarta, Semi Refined Carragenan (SRC) dan gliserol komersial serta bahan adonan sosis ayam. Peralatan yang digunakan antara lain a_w meter, centrifuge dan tabung titrasi.

2.2 Metode

Pembuatan *Edible Film* (Ratnadhita *et al*, 2021)

SRC sebanyak 2 g dan tepung gathot sesuai perlakuan (0,0 dan 0,75%) dicampur dengan aquades sebanyak 50 ml. Dilakukan pengadukkan hingga larutan bercampur, kemudian ditambahkan lagi aquades 50 ml dan diaduk hingga larutan bercampur. Larutan sampel dihomogenisasi secara manual dalam *waterbath* sampai suhu 60 °C selama \pm 6-8 menit. Setelah larutan sampel mencapai suhu 60 °C, gliserol sebanyak 1,5 ml dimasukkan dan diaduk kembali di dalam *waterbath* selama 30 menit.

Larutan sampel sebanyak \pm 18 ml dituang ke dalam cetakan plastik ukuran 10x10 cm. Cetakan dengan larutan tersebut dimasukkan

Ratnaduhita & Wianto. 2022

ke oven bersuhu 70 °C selama 6 jam. Lapisan *edible film* yang sudah jadi kemudian didinginkan dan dilepas dari cetakan plastik.

Pembuatan dan Pengemasan Sosis Ayam (Wardana dan Widyaningsih, 2017)

Daging ayam bagian dada sebesar 100 g dicampur dengan tepung tapioka 5%, bawang putih 2%, lada putih 0,5%, putih telur 10%, ketumbar 0,5%, es batu 10% serta garam 1% (b/b), kemudian dihaluskan menjadi adonan sosis. Adonan sosis dimasukkan dalam cetakan dan dilakukan pemasakan selama 30 menit di suhu 70-80 °C. Sosis ayam yang sudah matang dilepaskan dari cetakan dan didinginkan.

Aktivitas Air (a_w) (Susanto, 2009)

Pengujian aktivitas air menggunakan a_w meter. Sampel dimasukkan ke dalam wadah kemudian a_w meter ditutup dan klik START, setelah 3 menit maka a_w meter akan tertera nilai a_w dari sampel tersebut.

Thiobarbaturic Acid (TBA) (Yuwanti, 2005)

Pengujian TBA diawali dengan 0,1 g sampel sosis yang sudah dihaluskan ditambahkan 1 ml reagen TBA. Sampel direbus selama 15 menit lalu didinginkan segera dalam air mengalir. Lalu, 1 ml isobutanol dan 3 ml ethanol 96% ditambahkan pada sampel lalu disentrifugasi pada 4000 rpm selama 5 menit. Supernatan yang dihasilkan diuji pada absorbansi 535 nm. Nilai TBA yang dihitung berdasarkan jumlah *malonaldehyde* yang tertera.

Angka Peroksida (Husain et al, 2017)

Pengujian angka peroksida diawali dengan 0,5 g sampel, 0,1 ml ammonium tiosianat dan 0,1 ml feroklorida dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian tabung dikocok selama 5 detik dan dipanaskan dalam suhu 50°C selama 2 menit lalu didinginkan hingga larutan mencapai suhu 25°C. Sampel yang sudah dingin diuji dengan spektrofotometer dengan absorbansi 510 nm.

Asam Lemak Bebas / Free Fatty Acid (FFA) (Sudarmadji et al, 1997)

Pengujian FFA menggunakan metode titrasi. Sebanyak 7 g sampel sosis halus, 12 ml

alkohol dengan suhu tinggi serta 0,5 ml PP dimasukkan ke dalam gelas beaker. Lalu, sampel tersebut dititrasi dengan 0,1 N NaOH hingga berubah warna menjadi merah muda. Nilai FFA disajikan dalam satuan % (persen)

$$\% \text{ FFA} = \frac{\text{ml NaOH} \times \text{NaOH} \times \text{BM asam lemak}}{\text{berat sampel} \times 100} \times 100\%$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerja antioksidan di dalam tepung gathot dapat dilihat dengan melihat perubahan kimiawi dan kerusakan oksidatif dari sosis ayam selama penyimpanan suhu ruang. Perubahan kimiawi tersebut yaitu nilai a_w , sedangkan kerusakan oksidatif yang akan dibahas meliputi nilai TBA, angka peroksida dan nilai FFA (asam lemak bebas) (Tabel 1).

Aktivitas Air (a_w)

Hasil penyimpanan selama 8 hari di suhu ruang menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan nilai a_w sosis dengan *edible film* kontrol maupun *edible film* gathot 0,75 % (Tabel 1). Hasil dari masing-masing perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata. Interaksi antar jenis pengemasan dengan lama penyimpanan juga memberikan perbedaan yang nyata terhadap perubahan nilai a_w . Semakin tinggi nilai a_w menandakan semakin banyak air yang terkandung di dalam sosis sehingga timbul kondisi basah. Kondisi basah ini sebagai akibat dari tingginya nilai a_w yang seiring dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Penyimpanan menjadi faktor yang mempengaruhi perubahan kandungan air di dalam bahan sosis karena perbedaan kelembaban dengan lingkungan tempat penyimpanan sosis tersebut. Bahan pangan dengan kondisi penyimpanan yang lebih lembab akan memicu bahan tersebut untuk menyerap air di sekitarnya, sebaliknya, bahan pangan yang disimpan dalam kondisi penyimpanan kering akan menguapkan sebagian airnya (Utami et al, 2018). Tinggi rendahnya suhu lingkungan menjadi faktor penting dalam aktivitas air (a_w) (USDA, 2011).

Kandungan antioksidan dan protein dalam *edible film* gathot 0,75 % sangat efektif ($P < 0,01$) dalam mempertahankan nilai a_w sosis. Dapat dilihat pada Gambar 1, hingga hari ke-8 kontrol meningkat menjadi 0,93 sedangkan gathot 0,75 % masih dapat mempertahankan nilai a_w di angka 0,80 – 0,86 hingga hari ke-8. Gathot yang terkandung dalam *edible film* mengandung protein yang mampu mengikat air bebas dari sosis sehingga nilai a_w yang dihasilkan selama penyimpanan 8 hari lebih rendah dan terkontrol dibandingkan dengan sosis kontrol. Pengemas *edible film* berfungsi untuk mempertahankan daya ikat air di dalam bahan pangan karena protein yang menjadi bahan utama *edible film* dapat mengikat air bebas di dalam bahan pangan (Muttaqien *et al*, 2013). Gathot merupakan singkong terfermentasi yang kaya akan protein, tetapi protein di dalam gathot bersifat hidrofilik. Sifat protein tersebut memicu penyerapan uap air sehingga mempengaruhi nilai a_w di dalam sosis (Hasdar *et al*, 2011), karena itulah nilai a_w antara sosis kontrol dengan sosis *edible film* gathot 0,75% tidak terlalu jauh perbedaannya.

Nilai a_w pada sosis (Gambar 1) dengan *edible film* gathot 0,75 % selama 8 hari dari 0,79 hingga 0,86 pada suhu 27 °C. Nilai a_w selalu berkaitan dengan media hidup mikroorganisme. Untuk tetap dapat hidup dengan baik, mikroorganisme memiliki a_w minimum meliputi bakteri a_w : 0,90; khamir a_w : 0,80-0,90 dan kapang a_w : 0,60-0,70 (Winarno, 1991). Meskipun gathot 0,75 % belum maksimal dalam melindungi sosis dari khamir dan kapang, namun masih tergolong aman dari pertumbuhan bakteri.

Thiobarbituric Acid (TBA)

Penyimpanan sosis selama 8 hari di suhu ruang menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap kerusakan lipid yang ditandai dengan peningkatan nilai TBA sosis dengan *edible film* kontrol maupun *edible film* gathot 0,75 % (Tabel 1). Masing-masing perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata. Interaksi antar jenis pengemasan dengan lama penyimpanan juga memberikan perbedaan yang nyata terhadap

perubahan nilai TBA (*Thiobarbituric acid*). Nilai TBA menandakan adanya lipid yang terkandung di dalam produk pangan mengalami kerusakan, hal ini ditunjukkan dengan kadar *malonaldehyde* dalam produk tersebut. *Malonaldehyde* merupakan hasil dari reaksi oksidasi dari produk pangan yang mengandung asam lemak tidak jenuh. Kadar *malonaldehyde* ini bisa dihambat peningkatannya dengan penggunaan antioksidan yang mampu menjadi penghalang udara masuk ke dalam produk pangan selama penyimpanan, sehingga mencegah terjadinya reaksi oksidasi yang menyebabkan kerusakan nutrisi dari produk yang dikemas (Shon *et al*, 2011).

Antioksidan dalam *edible film* gathot 0,75 % efektif dalam mempertahankan nilai TBA sosis tetap rendah. Tertera pada Gambar 4, pada hari ke-4 kontrol sudah meningkat hingga angka 1,124 sedangkan gathot 0,75 % masih dapat mempertahankan nilai TBA di angka 0,860 dan baru meningkat di angka 1,114 pada hari ke-6. Antioksidan yang terkandung dalam gathot mampu menstabilkan elektron bebas dari *malonaldehyde* hasil reaksi oksidasi sehingga menghasilkan nilai TBA yang lebih rendah dibandingkan dengan *edible film* kontrol selama penyimpanan. Radikal bebas penyebab kerusakan lipid dapat distabilkan dengan adanya elektron lain yang disediakan oleh antioksidan dari gathot, sehingga ketika terpasang menjadi satu mereka lebih stabil (Zamudio-Flores *et al*, 2015). Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, hingga hari ke 9 nilai TBA nya masih dibawah 0,8 mg/kg (Dong *et al*, 2020). Perbedaan yang mencolok dari nilai TBA *edible film* gathot 0,75 % ini berkaitan dengan karakteristik *edible film* yang digunakan, jenis bahan baku *edible film* dan kandungan nutrisi yang terkandung dalam bahan baku *edible film* itu sendiri.

Peningkatan nilai TBA yang terus menerus terjadi selama penyimpanan menandakan adanya kerusakan lipid di dalam sosis. Hal ini juga akan memicu terjadinya peroksidasi pada lipid yang akan memicu

ketengikan pada sosis selama penyimpanan. Kasus oksidasi lipid yang tidak dihambat dengan baik akan memunculkan reaksi berantai dengan ion logam apabila bersentuhan dengan produk sosis yang kaya akan lemak, sehingga memicu terjadinya peroksidasi pada lipid yang akan mempengaruhi rasa pada produk pangan (Yen *et al*, 2008).

Angka Peroksida

Angka peroksida merupakan indikator penting dari terjadinya oksidasi lipid selain nilai TBA. Angka tersebut diperoleh dari lipid yang mengalami proses peroksidasi sebagai akibat adanya reaksi oksidasi lipid. Lipid yang mengalami peroksidasi akan merusak zat volatil dari produk sosis sehingga akan muncul ketengikan. Indikator produk oksidasi primer dan sekunder dari lipid adalah nilai peroksida dan nilai TBA yang berasal dari degradasi asam lemak jenuh yang kemudian akan merusak struktur dan zat volatil sehingga memicu perubahan tekstur dan bau serta rasa pada produk pangan (Husain *et al*, 2017).

Hasil penyimpanan selama 8 hari di suhu ruang menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap kerusakan lipid lainnya yang ditandai dengan peningkatan angka peroksida sosis dengan *edible film* kontrol maupun *edible film* gathot 0,75 % (Tabel 1). Hasil dari masing-masing perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata. Interaksi antar konsentrasi tepung gathot dengan lama penyimpanan juga memberikan perbedaan yang nyata terhadap perubahan angka peroksida.

Antioksidan dalam *edible film* gathot 0,75 % efektif dalam mempertahankan angka peroksida sosis. Tertera pada Gambar 2, pada hari ke-6 kontrol sudah meningkat hingga angka 9,76 sedangkan gathot 0,75 % masih dapat mempertahankan angka peroksida di angka 8,60 dan baru meningkat di angka 9,01 pada hari ke-8. Oksidasi dan peroksidasi pada lipid terjadi beriringan selama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 1, Gambar 4 dan gambar 2 bahwa semakin lama penyimpanan maka semakin meningkat nilai TBA dan angka peroksida sosis.

Namun dalam hal ini, penggunaan gathot yang kaya akan antioksidan mampu memperlambat proses oksidasi sekaligus peroksidasi lipid yang terjadi dalam sosis dengan *edible film* gathot 0,75%. Antioksidan dalam gathot mampu menekan kerusakan oksidatif pada sosis ayam sehingga nilai TBA dan angka peroksidanya lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Senyawa aktif yang ada di dalam kemasan dapat masuk ke dalam produk yang dikemasnya dan melindungi serta menghambat terjadinya reaksi oksidasi sehingga kerusakan oksidatif dapat ditekan (Choiriyah, 2020). Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, hingga hari ke 7 angka peroksidanya masih dibawah 0,121 % (Kalem *et al*, 2018). Persentase yang mencolok dari angka peroksida *edible film* gathot 0,75 % ini berkaitan dengan karakteristik *edible film*nya yang terbuat dari gathot yang bersifat hidrofilik, sehingga memungkinkan oksigen masih bisa masuk dan memicu reaksi oksidasi terjadi lebih cepat.

Asam Lemak Bebas / Free Fatty Acid (FFA)

Perlakuan penyimpanan selama 8 hari di suhu ruang menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap degradasi asam lemak di dalam sosis yang ditandai dengan nilai FFA dengan *edible film* kontrol maupun *edible film* gathot 0,75 % (Tabel 1). Hasil dari masing-masing perlakuan menunjukkan sangat nyata berbeda. Interaksi antar konsentrasi tepung gathot pengemasan dengan lama penyimpanan juga memberikan perbedaan yang nyata terhadap perubahan nilai FFA sosis ayam. Sosis ayam mengandung asam lemak yang tinggi, apabila terkena oksidasi akan memicu ketengikan dan mempengaruhi nilai asam lemak bebas (FFA) di dalam sosis tersebut. Asam lemak bebas adalah asam lemak yang tidak teresterifikasi sehingga memicu terjadinya reaksi oksidatif. Reaksi inilah yang nantinya akan mempengaruhi angka peroksida dan jumlah *malonaldehyde* pada nilai TBA sosis ayam. (Naufalin *et al*, 2019).

Antioksidan dalam *edible film* gathot 0,75 % efektif dalam mempertahankan nilai FFA sosis tetap rendah. Dapat dilihat pada Gambar 3, pada hari ke-2 kontrol sudah meningkat hingga angka 0,81 dan hari ke-6 sudah mencapai angka 1,42, sedangkan gathot 0,75 % masih dapat mempertahankan nilai FFA di angka 0,87 hingga hari ke-6, hal ini tidak jauh nilainya dengan penelitian sebelumnya pada hari ke-6 mencapai angka 0,81 % (Naufalin *et al*, 2019). Analisis statistik menunjukkan bahwa penggunaan gathot 0,75 % berpengaruh terhadap nilai FFA sosis ($P < 0,01$), hal ini dibuktikan dengan peningkatan nilai FFA baik pada *edible film* kontrol maupun gathot 0,75 %. Nilai FFA yang meningkat selama penyimpanan akan menyebabkan penurunan mutu sosis, terutama pada rasa dan bau. Penurunan mutu ini tidak lain disebabkan karena reaksi oksidasi dari asam lemak yang menghasilkan produk peroksida. Produk peroksida ini terurai karena oksidasi yang akan menghasilkan senyawa yang akan berinteraksi erat dengan kandungan protein dalam sosis ayam sehingga dapat memodifikasi rasa, bau dan warna dari sosis ayam itu sendiri. Hasil dari reaksi peroksida yaitu produk primer dan produk sekunder akan berinteraksi dengan gugus amino protein di dalam produk pangan, hasil dari interaksi ini akan memicu rusaknya fraksi volatil dalam produk pangan tersebut, sehingga menimbulkan ketengikan (Husain *et al*, 2017).

4. SIMPULAN

Sosis ayam merupakan produk daging yang kaya akan lemak sehingga rentan terjadi reaksi oksidasi, untuk mencegahnya perlu penambahan antioksidan yaitu gathot (singkong terfermentasi). Hasil aplikasi konsentrasi tepung gathot sebesar 0,75% pada *edible film* mampu mempertahankan kualitas sosis ayam sampai hari ke 6 dalam penyimpanan suhu ruang (28 °C).

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aranda, M., Mendoza, N., and Villegas, R. 2006. Lipid Damage during Frozen Storage of Whole Jack Mackerel (*Trachurus symmetricus murphy*). *Journal of Food Lipids*. 13(2):155-166.
- Choiriyah, N. A. 2020. Kandungan Antioksidan pada Berbagai Bunga *Edible* di Indonesia. *AGRISAINTEFIKA: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 4(2):136-143.
- Dhumal, C. V., and Sarkar, P. 2018. Composite *Edible Films* and Coatings from Food-Grade Biopolymers. *Journal of Food Science and Technology*. 55(11):4369-4383.
- Dong, C., Wang, B., Li, F., Zhong, Q., Xia, X., and Kong, B. 2020. Effects of Edible Chitosan Coating on Harbin Red Sausage Storage Stability at Room Temperature. *Meat Science*. 15(9): 7-19.
- Hasdar, M., Erwanto, Y., dan Triatmojo, S. 2011. Karakteristik *Edible Film* yang Diproduksi dari Kombinasi Gelatin Kulit Kaki Ayam dan *Soy Protein Isolate*. *Buletin Peternakan*. 35(3):188-196.
- Husain, R., Suparmo, S., Harmayani, E., dan Hidayat, C. 2018. Komposisi Asam Lemak, Angka Peroksida, dan Angka TBA Fillet Ikan Kakap (*Lutjanus sp*) pada Suhu dan Lama Penyimpanan Berbeda. *Agritech*. 37(3):319-326.
- Kalem, I. K., Bhat, Z. F., Kumar, S., Noor, S., and Desai, A. 2018. The Effects of Bioactive Edible Film Containing Terminalia Arjuna on The Stability of Some Quality Attributes of Chevron Sausages. *Meat Science*. 140(1):38-43.
- Kurniawati, N. 2019. Pengaruh Substitusi Tepung Gathot Instan dan Jenis Bahan Pengembang terhadap Sifat Organoleptik Bolu Kukus. *Jurnal Tata Boga*. 8(1):40-53.
- Kusmiandany, E., Pratama, Y. and Pramono, Y. B. 2019. The Effect of Gatot

Ratnadhita & Wianto. 2022

- (Fermented Dried Cassava) and Red Bean Ratio on Water Content and Organoleptic Characteristics of The "Gatotkaca" Analog Rice. *Journal of Applied Food Technology*, 6(1):09-11.
- McClements, D. J., and Decker, E. A. 2000. Lipid Oxidation in Oil-in-Water Emulsions: Impact of Molecular Environment on Chemical Reactions in Heterogeneous Food Systems. *Journal of food science*, 65(8):1270-1282.
- Muttaqien, A. T., Nuhriawangsa, A. M. P., dan Swastike, P. W. 2013. Sifat Fisik *Edible Film* dari Gelatin *Shank* Ayam Broiler dan Pengaruh Penggunaannya terhadap Cemaran Mikroba Sosis Daging Sapi dengan Masa Simpan yang Berbeda. *Tropical Animal Husbandry*, 2(1):15-20.
- Naufalin, R., Wicaksono, R., Arsil, P., and Gulo, K. I. T. 2019. Application of Concentrates Flower Kecombrang on Edible Coating as Antioxidant to Suppress Damage on Gourami Sausage. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 255(1):12-40.
- Purwandari, U., Tristiana, G. R., and Hidayati, D. 2014. Gluten-Free Noodle Made from Gathotan Flour: Antioxidant Activity and Effect of Consumption on Blood Glucose Level. *International Food Research Journal*. 21(5):1951-1956.
- Purwanta, M. A. 2012. Pelanggaran Hukum Perlindungan Konsumen terhadap Penggunaan Produk Plastik Berbahaya sebagai Kemasan Makanan dan Minuman. *Jurnal Hukum dan Peradilan*. 1(3):487-511.
- Ratnadhita, A., Nuhriawangsa, A. M. P., dan Kartikasari, L. R. 2021. Aplikasi Aktivitas Antioksidan Tepung Gathot (Singkong Terfermentasi) dalam *Edible Film* Sosis Ayam di Suhu Ruang. *Livestock and Animal Research*. 19(2):227-237.
- Ratnadhita, A., Pratama, Y., dan Pramono, Y. B. 2022. Karakteristik Kimia dan Tingkat Kesukaan Beras Analog "GATOT KACA" dari Gatot dan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan Variasi Konsentrasi CMC (*Carboxymethyl Cellulose*). *Jurnal Teknologi Pangan*. 5(1):13-17.
- Shon, J. H., Eo, J. H., and Choi, Y. H. 2011. Gelatin Coating on Quality Attributes of Sausage during Refrigerated Storage. *Food Science of Animal Resources*. 31(6):834-842.
- Sudarmadji, S. B., Haryono dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta
- Susanto, A. 2009. Uji Korelasi Kadar Air, Kadar Abu, *Water activity* dan Bahan Organik pada Jagung di Tingkat Petani, Pedagang pengumpul dan Pedagang Besar. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. 1(1):826-836.
- USDA (*United States Department of Agriculture*). 2011. Principles of Preservation of Shelf-Stable Dried Meat Products. U.S. Departement of Agriculture, New York.
- Utami, R., Agustini, T. W., and Amalia, U. 2018. Aplikasi *Edible Coating Semi Refined* Karaginan terhadap Daya Simpan Sosis Ikan Kurisi (*Nemipterus nematophorus*) pada Penyimpanan Suhu Dingin. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 6(2):24-32.
- Wardana, A. A., and Widyaningsih, T. D. 2017. Development of Edible Films from Tapioca Starch and Agar, Enriched with Red Cabbage (*Brassica oleracea*) as a Sausage Deterioration Bio-Indicator. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 109(1): 12-31.
- Winarno. 1991. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia, Jakarta
- Yen, M. T., Yang, J. H., and Mau, J. L. 2008. Antioxidant Properties of Chitosan

Ratnadhita & Wianto. 2022

from Crab Shells. *Carbohydrate polymers*. 74(4):840-844.

Yuwanti, S. 2005. Potensi Asap Cair sebagai Antioksidan pada Bandeng Presto. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 6(2):81-85.

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: Journal of Food*. 13(3):456-463.

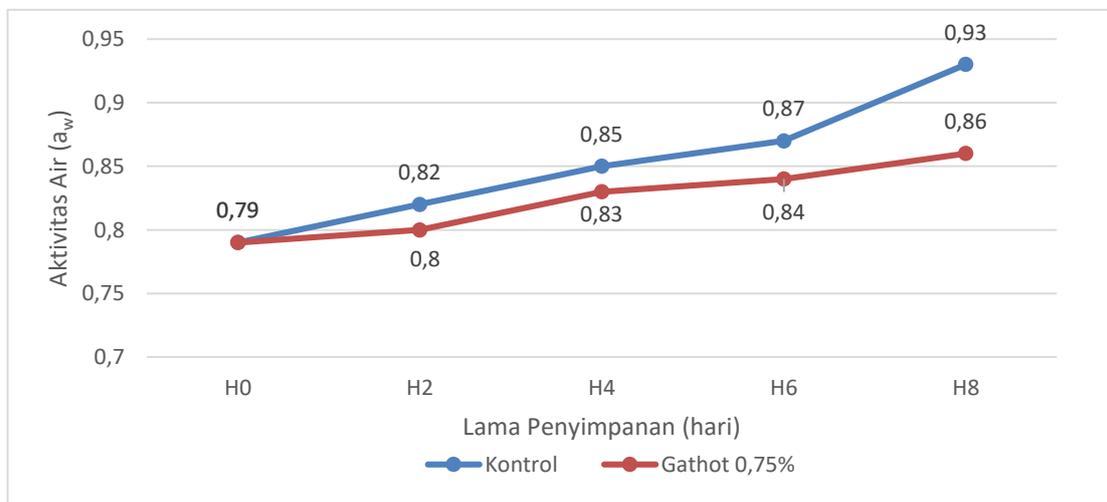
LAMPIRAN

Tabel 1. Perubahan kualitas kimiawi dari sosis ayam dengan *edible film* tepung gathot (singkong terfermentasi) selama penyimpanan di suhu ruang

Parameter	Jenis Pengemas	Lama Penyimpanan					Nilai p
		H0	H2	H4	H6	H8	
a_w	Kontrol	0,79 ^{aG} ± 0,007	0,82 ^{bE} ± 0,003	0,85 ^{cCD} ± 0,003	0,87 ^{dB} ± 0,005	0,93 ^{eA} ± 0,007	0,001
	Gathot 0,75%	0,79 ^{pG} ± 0,007	0,80 ^{qF} ± 0,001	0,83 ^{rE} ± 0,004	0,84 ^{sD} ± 0,004	0,86 ^{tBC} ± 0,002	0,001
Angka peroksida	Kontrol	6,58 ^{al} ± 0,022	7,83 ^{bG} ± 0,051	8,89 ^{cD} ± 0,018	9,76 ^{dB} ± 0,009	11,16 ^{eA} ± 0,057	0,001
	Gathot 0,75%	6,58 ^{pl} ± 0,022	7,12 ^{qH} ± 0,023	8,38 ^{rF} ± 0,023	8,60 ^{sE} ± 0,010	9,01 ^{tC} ± 0,021	0,001
FFA	Kontrol	0,52 ^{ad} ± 0,104	0,81 ^{bc} ± 0,039	0,89 ^{cC} ± 0,010	1,42 ^{dB} ± 0,037	1,83 ^{eA} ± 0,046	0,001
	Gathot 0,75%	0,52 ^{pd} ± 0,104	0,58 ^{qd} ± 0,097	0,82 ^{rC} ± 0,038	0,87 ^{sC} ± 0,041	1,72 ^{tA} ± 0,061	0,001
Lipid oksidasi (TBA)	Kontrol	0,4601 ^{aF} ± 0,008	0,796 ^{bD} ± 0,036	1,124 ^{cC} ± 0,004	1,534 ^{dB} ± 0,010	1,823 ^{eA} ± 0,013	0,001
	Gathot 0,75%	0,4601 ^{pF} ± 0,008	0,689 ^{qE} ± 0,017	0,860 rD ± 0,013	1,114 ^{sC} ± 0,014	1,574 ^{tB} ± 0,014	0,001

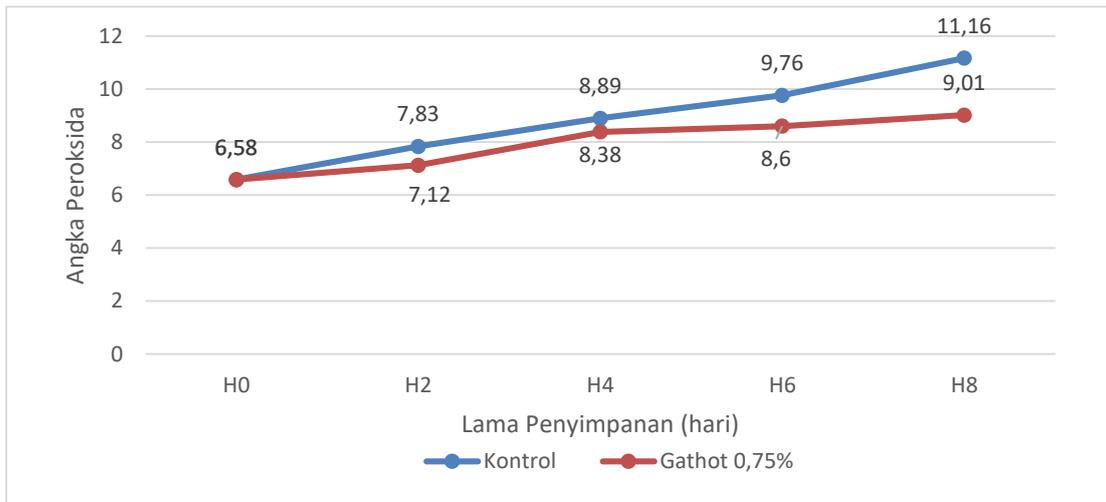
Keterangan:

- Superskrip huruf "abcde" dan "pqrst" yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan lama penyimpanan dan perlakuan jenis pengemas ($P < 0,05$)
- Superskrip huruf "ABCDEFGH" yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada interaksi jenis pengemas dengan lama penyimpanan ($P < 0,05$).

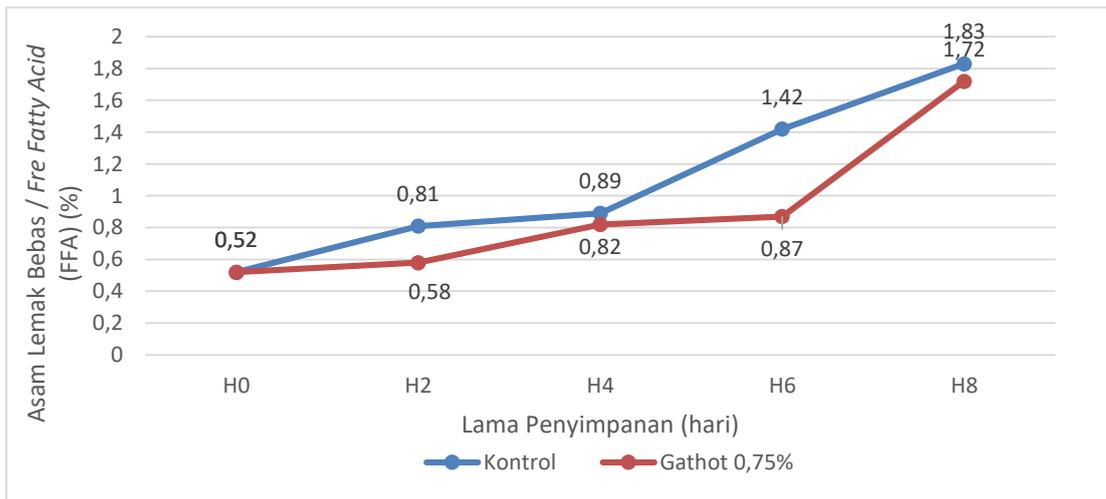


Gambar 1. Perubahan Nilai Aktivitas Air (a_w) Sosis Ayam dengan Edible Film selama Penyimpanan Suhu Ruang

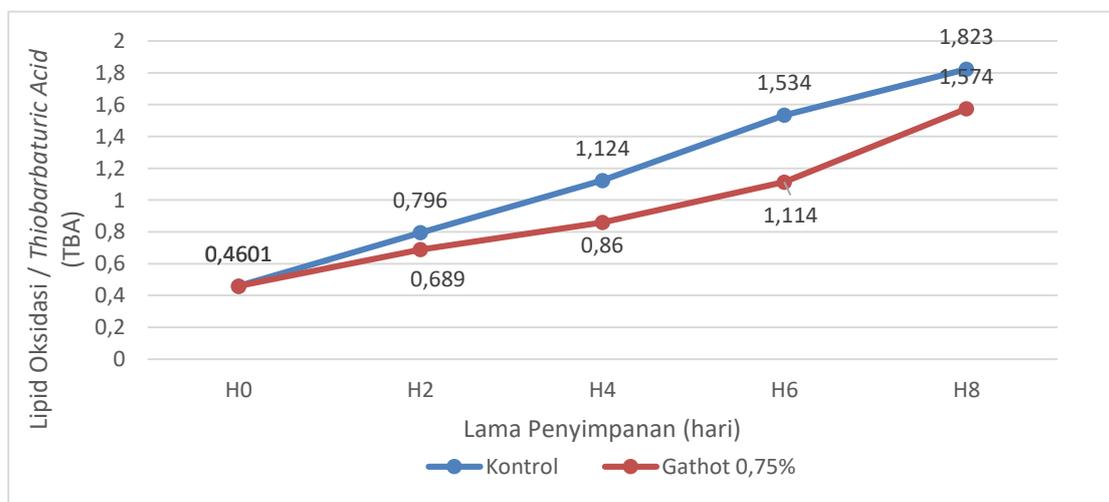
Ratnadhita & Wianto. 2022



Gambar 2. Perubahan Angka Peroksida Sosis Ayam dengan Edible Film selama Penyimpanan Suhu Ruang



Gambar 3. Perubahan Nilai FFA Sosis Ayam dengan Edible Film selama Penyimpanan Suhu Ruang



Gambar 4. Perubahan Nilai Thiobarbuturic Acid (TBA) Sosis Ayam dengan Edible Film selama Penyimpanan Suhu Ruang