

Mutu Sosis Sapi dengan Pelapisan Edible Coating Berbahan Dasar CMC-Gelatin Tulang Itik selama Penyimpanan Dingin

Yuris B.A. Firani¹, M. Habbib Khirzin², Mita A. Liliyanti³, Trias A. Laksanawati⁴, Anis U. Prastujati⁵, Meireni Cahyowati⁶

^{1,5} Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil ternak Politeknik Negeri Banyuwangi

^{2,3,4} Program Studi Teknologi Akuakultur Politeknik Negeri Banyuwangi

⁶ Program Studi Teknologi Produksi Ternak Politeknik Negeri Banyuwangi

E-mail: yurisirani@gmail.com¹, habbibkhirzin@poliwangi.ac.id², mita@poliwangi.ac.id³, trias@poliwangi.ac.id⁴, anis@poliwangi.ac.id⁵, meireni@poliwangi.ac.id⁶

Article History:

Received: 20 Mei 2025

Revised: 10 Juni 2025

Accepted: 12 Juni 2025

Keywords: Merokok, Ijtihad, Ustadz Adi Hidayat, Gus Miftah

Abstract: *Edible coating adalah kemasan primer yang berbentuk lembaran lapisan tipis yang berfungsi melindungi produk. Edible coating dapat terbuat dari komposit bahan hidrokoloid seperti CMC dan gelatin tulang itik. Komposit ini diharapkan mampu melindungi produk seperti sosis dari kerusakan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kualitas sosis sapi dengan pelapisan edible coating berbahan dasar CMC dan gelatin tulang itik selama penyimpanan dingin. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan faktor pertama yaitu waktu penyimpanan (0; 7; 14; 21; dan 28 hari) dan faktor kedua yaitu jenis pelapisan (noncoating dan coating). Parameter yang diamati meliputi total asam tertitrasi, asam lemak bebas, kadar air, dan total bakteri. Data penelitian dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA), jika hasil menunjukkan adanya pengaruh nyata maka akan dilakukan analisis uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu penyimpanan dan jenis pelapisan berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap total asam tertitrasi dengan nilai 1.11% (non coating) dan 1.02% (coating), asam lemak bebas dengan nilai 14.22% (non coating) dan 12.99% (coating), kadar air 60.76% (non coating) dan 53.42% (coating), serta total bakteri 7.13 log cfu/g (non coating) dan 5.84% (coating). Sosis dengan pelapisan edible coating memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan tanpa pelapisan edible coating.*

PENDAHULUAN

Sosis merupakan salah satu produk olahan daging yang populer di kalangan masyarakat. Sosis berbahan dasar daging sapi memiliki kandungan air yang cukup tinggi yaitu sekitar 67% dan protein minimal 13% (BSN-3820-2015). Kandungan ini menyebabkan sosis menjadi tempat yang strategis untuk pertumbuhan mikroorganisme. Salah satu cara untuk

mempertahankan masa simpan sosis adalah dengan memberikan kemasan yang baik. Kemasan yang sering digunakan terbuat dari bahan yang non biodegradable seperti plastik. Penggunaan plastik di Indonesia masih sangat tinggi dan jumlah tersebut masih terus meningkat. Kemasan plastik yang umumnya digunakan dalam pengemasan produk pangan berbahan dasar minyak bumi (non renewable) melalui proses polimerisasi (Supeni et al., 2015). Produksi sampah plastik Indonesia mencapai 69 ton per tahun (BPS, 2023). Alternatif yang dapat dilakukan untuk mengurangi penggunaan kemasan plastik adalah penggunaan kemasan yang ramah lingkungan (biodegradable).

Biodegradable packaging adalah kemasan yang terbuat dari bahan alami dan dapat terurai oleh mikroba di lingkungan. Salah satu contoh kemasan ini adalah edible coating. Edible coating merupakan lapisan tipis yang dapat dimakan dan memiliki fungsi biologi dan kimia sebagai pelapis makanan. Edible coating berfungsi untuk menghambat pengaruh kelembaban, oksigen dan mikroorganisme. Sumber edible coating berasal dari 3 komponen yaitu hidrokoloid (protein, polisakarida, dan alginate), lipid (asam lemak, gliserol, dan wax atau lilin), serta komposit (campuran hidrokoloid dan lipid) (Jayarajan et al., 2020). Penggunaan dari ketiga komponen penyusun sebagai bahan dasar edible coating telah banyak diteliti seperti dari gelatin, kolagen, pektin, pati, dan CMC.

Gelatin telah banyak diteliti memiliki fleksibilitas yang tinggi sebagai hidrokoloid penyusun edible coating. Gelatin memiliki sifat fisik dan mekanis yang sesuai dengan standar dan mudah diaplikasikan ke dalam produk pangan (Gao et al., 2024). Bahan baku pembuatan gelatin dapat berasal dari hewan mamalia darat seperti kulit dan tulang sapi, kulit babi, dan juga hewan unggas seperti tulang ayam dan tulang itik (Alipal et al., 2020). Gelatin yang diekstrak dari tulang itik memiliki sifat fisikokimia yang memenuhi standar SNI. Gelatin ini dapat diaplikasikan sebagai bahan pembuatan edible coating (Khirzin et al., 2024). Gelatin selain memiliki kelebihan juga memiliki kelemahan yaitu diantaranya kurang kokoh dalam membentuk struktur suatu bahan pelapis. Penambahan bahan seperti CMC diperlukan agar edible coating yang dihasilkan memiliki sifat elastis dan juga memiliki sifat yang kokoh (Laith dan Al-hashimi, 2019). Penerapan kombinasi bahan pembuatan edible coating dari sumber gelatin tulang itik dan CMC diharapkan mampu memperpanjang masa simpan sosis serta mampu mengurangi penggunaan kemasan plastik. Berdasarkan latar belakang tersebut tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas kimia dan mikrobiologi sosis dengan pelapisan edible coating berbasis CMC-gelatin tulang itik selama penyimpanan dingin.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya timbangan digital, mesin coper, meat grinder, stuffer, panci, kompor, cawan porselen, oven memmert, desikator, erlenmeyer, buret, corong kaca, gelas beaker, hotplate, autoclave, laminary air flow, dan inkubator. Bahan-bahan yang digunakan yaitu daging sapi, tepung tapioka, gula, garam, merica, bawang, gelatin, CMC, gliserol, aquades, Na-fis, media PCA (plate count agar), larutan buffer pH 7.0, NaOH, indikator pp, dan alkohol 95%.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dibagi menjadi 4 tahapan. Tahap pertama adalah produksi gelatin tulang itik berdasarkan metode Khirzin et al, (2024). Tulang itik dipotong kecil-kecil ukuran 2-3cm lalu direndam dalam NaOH 1 M selama 2 jam. Larutan NaOH diganti secara bertingkat hingga konsentrasi 1.75 M. Tulang dicuci menggunakan aquades untuk menetralkan nilai pH

kemudian tulang direndam dalam HCl 1 M selama 12 jam. Larutan HCl diganti secara bertingkat hingga konsentrasi 1.75 M. Tulang yang telah lunak (ossein) selanjutnya dinetralkan dengan aquades. Ossein direndam dalam aquades dengan rasio 1:3 (b/v) lalu dipanaskan pada suhu 75⁰C selama 2 jam. Ossein di panaskan kembali pada suhu 85⁰C selama 2 jam. Larutan gelatin yang dihasilkan selanjutnya disaring dengan kain cheesecloth lalu disentrifuge 7000g selama 15 menit. Larutan gelatin selanjutnya dikeringkan menggunakan oven hingga terbentuk serbuk gelatin.

Tahap kedua dalam penelitian ini yaitu pembuatan sosis berdasarkan metode Arief et al, (2014). Daging sapi sebanyak 1000g dipotong-potong kecil lalu digiling menggunakan meat grinder. Daging dipindahkan ke mesin coper lalu ditambahkan tepung serta bumbu-bumbu dan dicampurkan hingga terbentuk adonan sosis. Adonan selanjutnya dicetak menggunakan stuffer lalu sosis direbus pada suhu 90⁰ C hingga matang. Tahapn ketiga yaitu pembuaan edible coating berdasarkan metode Rofikoh et al, (2021). Gelatin sebanyak 2 gram dilarutkan ke dalam 75 mL aquades lalu dipanaskan pada suhu 90⁰ C hingga larut sempurna (A). CMC sebanyak 1 gram dan gliserol sebanyak 2 mL dimasukan ke dalam larutan A dan dipanaskan pada suhu 90⁰ C hingga larut sempurna. Tahap terakhir yaitu aplikasi edible coating pada sosis. Sosis sapi dicelupkan ke dalam larutan edible coating selama 3 menit lalu dikeringkan menggunakan dehydrator selama 3 menit. Sosis dicelupkan kembali sampai 3 kali ke dalam larutan edible coating lalu dikeringkan.

Parameter Penelitian Kadar air (AOAC, 2005)

Cawan yang akan digunakan keringkan ke dalam oven pada suhu 105⁰C selama 30 menit atau sampai didapat berat konstan. Selanjutnya cawan didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang berat cawan. Sampel sosis ditimbang sebanyak 5 gram lalu dimasukan ke dalam cawan dan dikeringkan pada oven pada suhu 105⁰C sampai tercapai berat konstan (15-18 jam). Cawan didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang dan dicatat sebagai berat akhir. Kadar air dihitung dalam persen (%).

Total Asam Tertitrasi (TAT)

Uji TAT dilakukan dengan cara sampel sebanyak 2 gram dilarutkan ke dalam 10 mL aquades lalu ditambahkan indikator pp 3 tetes. Sampel selanjutnya dititrasi menggunakan NaOH

0.1 M hingga terbentuk warna merah muda. Nilai TAT dinyatakan dalam persentase (%).

Uji Asam Lemak Bebas (ALB)

Uji ALB berdasarkan metode Ratnaduhita dan widianto (2022). Sampel sebanyak 5 gram dilarutkan ke dalam 10 mL aquades lalu ditambahkan alkohol 95% panas sebanyak 25 mL. Sampel ditambahkan 3 tetes indikator pp lalu sampel dititrasi menggunakan NaOH 01 M hingga terbentuk warna merah muda. Nilai ALB dinyatakan dalam persentase (%).

Uji total bakteri

Uji total bakteri menggunakan metode total plate count (TPC). Sampel diambil sebanyak 1 gram lalu dihancurkan dan ditambahkan aquades 9 mL. Sampel diambil sebanyak 1 mL lalu dimasukan ke dalam larutan Na-fisiologis dan dicatat sebagai pengenceran pertama. Sampel diambil sebanyak 1 mL dari pengenceran pertama lalu dimasukan ke dalam larutan Na-fis dan dicatat sebagai pengenceran kedua dan seterusnya hingga pengenceran ke-4. Sampel diambil sebanyak 1 mL dari pengenceran ke-4 lalu dituang ke dalam cawan petri yang telah berisi media PDA padat. Cawan petri selanjutnya dibungkus kertas lalu diinkubasi pada suhu 37⁰ C selama 24 jam. Total bakteri dihitung dan dinyatakan dalam bentuk log cfu/g.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor yaitu pertama waktu penyimpanan (0; 7; 14; 21; dan 28 hari) dan yang kedua jenis pelapisan (noncoating dan coating). Setiap perlakuan diulangi sebanyak 3 kali sehingga terdapat 30 sampel. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisa sidik ragam dan apabila terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0.05$) dilanjutkan uji DMRT. Layout penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Layout Penelitian

No	Perlakuan Penyimpanan	TP	P
01	W1	W1TP	W1P
02	W2	W2TP	W2P
03	W3	W3TP	W3P
04	W4	W4TP	W4P
05	W5	W5TP	W5P

Keterangan :

W1 = Waktu penyimpanan 0

hari W2 = Waktu

penyimpanan 7 hari W3

= Waktu penyimpanan

14 hari W4 = Waktu

penyimpanan 21 hari W5

= Waktu penyimpanan

28 hari TP = Tanpa pelapisan

edible coating P =

pelapisan edible coating

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mutu Kimia dan Mikrobiologi

Parameter yang digunakan untuk menentukan kualitas edible coating selama penyimpanan dingin meliputi uji kadar air, total asam, asam lemak bebas, dan uji total bakteri. Hasil uji disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Uji Kimia dan Mikrobiologi

Parameter Penelitian	Pelapisan	Waktu Penyimpanan				
		W1	W2	W3	W4	W5
TAT (%)	TP	0,62±0,07 rD	0,75±0,08 ^{qBC}	0,81±0,06 ^{qB}	0,85±0,06 ^{qB}	1,11±0,08 ^{pA}
	P	0,38±0,05 ^{cE}	0,43±0,05 ^{cE}	0,65±0,06 ^{bCD}	0,76±0,11 ^{bBC}	1,02±0,05 ^{aA}
ALB (%)	TP	8,19±0,49 ^{dD}	10,45±1,13 ^{cC}	11,15±0,75 ^{bB}	12,33±0,43 ^{bB}	14,22±0,71 ^{aA}
	P	8,83±0,82 ^{qC}	8,57±0,43 rD	10,07±0,91 ^{qC}	12,15±0,28 ^{pB}	12,99±0,49 ^{pB}
Kadar Air (%)	TP	70,54±0,74 ^{aA}	68,48±0,53 ^{bC}	67,22±0,89 ^{cC}	64,45±0,60 ^{dD}	60,76±0,67 ^{cE}
	P	69,90±1,07 ^{pAB}	68,75±0,19 ^{pB}	65,82±0,47 ^{qD}	57,56±1,08 ^{rF}	53,42±1,28 ^{sG}
Total Bakteri	TP	4,61±0,21 ^b	3,55±0,07 ^b	6,53±0,00 ^a	8,14±0,07 ^a	7,13±2,34 ^a

(log cfu/g)	P	4,24±0,41 ^b	4,94±0,09 ^b	6,51±0,04 ^a	6,37±0,06 ^a	5,84±1,60 ^a
-------------	---	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

Keterangan:

- Superskrip huruf “abcde” dan “pqrs” yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antara perlakuan waktu penyimpanan dan perlakuan jenis coating ($P < 0.05$).
- Superskrip huruf “ABCDEFGH” yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada interaksi jenis coating dengan lama penyimpanan ($P < 0.05$).

Total Asam Titrasi (TAT)

Total asam menunjukkan nilai keasaman pada produk pangan. Peningkatan total asam pada produk olahan daging menunjukkan penurunan mutu (Triasih et al., 2020). Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perbedaan waktu penyimpanan dan perbedaan jenis coating memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0.01$), sedangkan interaksi antara keduanya memberikan perbedaan yang nyata ($P < 0.05$) terhadap perubahan nilai TAT. Hasil uji lanjut duncan menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan sosis maka semakin tinggi pula hasil uji TAT. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan pelapisan edible coating pada penyimpanan 0 hari dan 7 hari tidak berbeda nyata terlihat dari notasi yang sama (E), sedangkan perlakuan pelapisan edible coating pada penyimpanan 7 hari, 21 hari dan 28 hari menunjukkan hasil yang berbeda nyata terlihat dari penggunaan notasi D, BC dan A.

Hasil uji lanjut pada perlakuan tanpa pelapisan edible coating menunjukkan bahwa pada perlakuan penyimpanan 7 hari, 14 hari dan 21 hari tidak berbeda nyata terlihat dari notasi yang sama (B), sedangkan perlakuan tanpa pelapisan edible coating pada penyimpanan 0 hari dan 28 hari menunjukkan hasil yang berbeda nyata terlihat dari penggunaan notasi D dan A. Data ini menunjukkan bahwa perlakuan penyimpanan 28 hari memiliki nilai TAT yang paling tinggi dibandingkan yang lain. Nilai TAT terendah perlakuan tanpa pelapisan edible coating dan perlakuan pelapisan edible coating terdapat pada penyimpanan 0 hari dengan hasil masing-masing sebesar 0,62% dan 0,38%. Nilai tertinggi TAT perlakuan tanpa pelapisan edible coating dan perlakuan pelapisan edible coating terdapat pada penyimpanan 28 hari dengan hasil masing-masing 1,11% dan 1,02%.

Batas maksimal total asam pada produk olahan daging adalah 1% (BSN, 2015). Data menunjukkan bahwa seluruh perlakuan pada penyimpanan selama 28 hari sudah melebihi batas maksimal. Akan tetapi perlakuan dengan pelapisan edible coating menunjukkan nilai TAT yang lebih rendah. Edible coating dari bahan gelatin tulang itik dan CMC terbukti mampu memperlambat laju peningkatan nilai total asam. Menurut Azwar et al., (2022) bahwa semakin tinggi kandungan CMC maka semakin kecil nilai kerapatan pada edible coating yang dihasilkan sehingga kerusakan produk dapat dicegah. Menurut Awwaly et al, (2010), peningkatan total asam terjadi seiring dengan lamanya waktu penyimpanan, hal ini terjadi akibat adanya aktivitas bakteri asam laktat yang memproduksi asam organik lain (asam laktat, asam asetat, asam format), hydrogen peroksida, diasetil dan bakteriosin. Winarno (2002) menambahkan proses penyimpanan dapat menyebabkan perubahan sifat fisika maupun kimia, sehingga dengan semakin lamanya waktu penyimpanan maka kadar asam akan semakin meningkat.

Peningkatan total asam titrasi disebabkan karena mikroba yang aktif selama penyimpanan memanfaatkan oksigen pada sosis menjadi pemicu mikroba untuk memproduksi asam laktat. Apabila ketersediaan oksigen pada suatu bahan pangan terbatas maka mikroba akan melakukan respirasi anaerobik atau yang dapat disebut sebagai fermentasi asam laktat (Kustyawati, 2018). Mikroba tetap dapat melakukan aktivitas metabolisme selama penyimpanan dingin meskipun berjalan lebih lambat (Asiah et al., 2020). Penelitian

terdahulu seperti yang diteliti Sultana et al., (2020) melaporkan nilai total asam pada total asam dan bakteri asam laktat sosis fermentasi daging kelinci dengan lama fermentasi yang berbeda yaitu sebesar 7,05%. Apabila dibandingkan dengan riset sejenis maka nilai total asam edible coating CMC gelatin tulang itik memiliki nilai yang lebih rendah yaitu 1,02%.

Asam Lemak Bebas (ALB)

Asam lemak bebas adalah asam lemak yang tidak teresterifikasi sehingga memicu terjadinya reaksi oksidatif. Peningkatan nilai FFA selama penyimpanan dingin akan menyebabkan penurunan mutu sosis sapi, terutama pada rasa dan bau (Ratnaduhita & Wiyanto, 2022). Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan jenis pelapisan, waktu penyimpanan, dan interaksi kedua perlakuan memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0.05$) terhadap perubahan nilai FFA sosis sapi. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pelapisan edible coating pada penyimpanan 14 hari dan 21 hari tidak berbeda nyata terlihat dari notasi yang sama (B), sedangkan pada perlakuan penyimpanan 0 hari, 7 hari dan 28 hari menunjukkan hasil yang berbeda nyata terlihat dari penggunaan notasi D, C dan A. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa perlakuan edible coating pada penyimpanan 0 hari dan 14 hari tidak berbeda nyata terlihat dari notasi yang sama (C) serta penyimpanan 21 hari dan 28 hari tidak berbeda nyata terlihat dari notasi yang sama (B), sedangkan perlakuan edible coating pada perlakuan penyimpanan 7 hari menunjukkan hasil yang berbeda nyata terlihat dari penggunaan notasi D.

Nilai FFA terendah perlakuan tanpa pelapisan edible coating dan perlakuan pelapisan edible coating terdapat pada penyimpanan 0 hari dengan hasil masing-masing sebesar 8.19% dan 8.83%. Nilai tertinggi FFA perlakuan tanpa pelapisan edible coating dan perlakuan pelapisan edible coating terdapat pada penyimpanan 28 hari dengan hasil masing-masing 14,22% dan 12,99%. Perlakuan Edible coating CMC gelatin tulang itik mampu dalam mempertahankan nilai FFA sosis sapi tetap rendah. Penyimpanan pada hari ke 7 sosis sapi tanpa pelapisan edible coating sudah meningkat hingga angka 10,45%, sedangkan sosis sapi yang dilapisi edible coating masih dapat mempertahankan nilai FFA hingga penyimpanan 14 hari yang baru mencapai 10,07%. Edible coating berbahan dasar gelatin mampu menjadi penghalang masuknya udara ke dalam produk (Shon et al., 2011).

Edible coating berbahan dasar CMC berperan sebagai membran permeable yang selektif terhadap pertukaran gas sehingga dapat menurunkan tingkat respirasi pada sosis. Aplikasi coating CMC dapat mencegah dehidrasi, oksidasi lemak dan mengurangi laju respirasi, sehingga kemungkinan terjadinya proses oksidasi juga lebih rendah. (Heryani et al., 2020). Peningkatan nilai FFA 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 (Ratnaduhita dan Wianto, 2022). Produk sosis selama penyimpanan kualitasnya menurun karena hidrolisis dan oksidasi minyak menghasilkan asam lemak bebas (Gozali et al., 2020). Proses perebusan selama proses pembuatan sosis akan mengakibatkan terjadinya hidrolisis dan oksidasi terhadap trigliserida menghasilkan asam lemak bebas, digliserida, monogliserida dan gliserol yang diindikasikan dari angka asam lemak bebas (Mindarwati, 2006). Batas maksimal kadar FFA pada produk sosis belum ada acuan, namun pada beberapa jenis produk olahan daging kadar FFA maksimum 10 % (AOCS, 2011). Menurut Husain et al., (2017) penurunan mutu ini 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 sapi sehingga dapat memodifikasi rasa, aroma dan

warna dari sosis sapi itu sendiri.

Kadar Air

Kadar air digunakan untuk menentukan kualitas dan ketahanan pangan terhadap kerusakan yang mungkin terjadi (Daud et al., 2020). Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perbedaan waktu penyimpanan, jenis pelapis edible coating dan interaksi keduanya memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap penurunan kadar air ($P < 0.01$). Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pelapisan edible coating pada penyimpanan 7 hari dan 14 hari tidak berbeda nyata terlihat dari notasi yang sama (C), sedangkan pada perlakuan penyimpanan 0 hari, 21 hari dan 28 hari menunjukkan hasil yang berbeda nyata terlihat dari penggunaan notasi A, D dan E. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa perlakuan edible coating pada penyimpanan 0 hari dan 7 hari tidak berbeda nyata terlihat dari notasi yang sama (B), sedangkan pada perlakuan penyimpanan 14 hari, 21 hari dan 28 hari menunjukkan hasil yang berbeda nyata terlihat dari penggunaan notasi D, F dan G.

Nilai kadar air terendah perlakuan tanpa pelapisan edible coating dan perlakuan pelapisan edible coating terdapat pada penyimpanan 28 hari dengan hasil masing-masing sebesar 60.76% dan 53.42%. Nilai tertinggi kadar air perlakuan tanpa pelapisan edible coating dan perlakuan pelapisan edible coating terdapat pada penyimpanan 0 hari dengan hasil masing-masing 70,54% dan 69,90%. Hasil data diatas menunjukkan bahwa sosis sapi dengan pelapis edible coating memiliki nilai kadar air lebih rendah selama penyimpanan suhu dingin dibandingkan dengan sosis sapi tanpa pelapisan. Menurunnya kadar air diduga karena penguapan selama penyimpanan. Edible coating berbahan dasar CMC kurang mampu dalam menahan kadar air dan menjaga kelembaban sosis (Rofikoh et al., 2021). Kelemahan coating dari CMC kurang bagus digunakan untuk mengatur migrasi uap air. Hal ini dikarenakan CMC memiliki sifat mampu mengimobilisasikan air yang menyebabkan jumlah air terabsorpsi dan air bebas pada bahan pangan semakin menurun (Haryu et al., 2016).

Produk selama disimpan pada suhu dingin terdapat aktivitas enzim protease endogenus dan mikroba yang dapat mengakibatkan rusaknya kandungan protein pada sosis sehingga protein tidak dapat mengikat air (Liu et al., 2013). Hal tersebut didukung oleh penelitian Wang dan Xie (2019) yang menjelaskan bahwa selama penyimpanan kandungan air terikat menjadi air bebas. Menurunnya kemampuan daging dalam mengikat air mengindikasikan hilangnya integritas protein myofibrillar dan terdapat aktivitas mikroba selama penyimpanan dingin (Wang et al., 2018).

Total Bakteri

Pengujian total bakteri ditujukan untuk mengetahui jumlah mikroba yang terdapat dalam sosis sapi. Peningkatan total bakteri pada produk olahan sosis menunjukkan penurunan mutu (Muttaqien et al., 2013). Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perbedaan waktu penyimpanan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap total bakteri ($P < 0.01$), sedangkan perlakuan perbedaan jenis coating dan interaksi keduanya memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($P > 0.05$) terhadap perubahan nilai total bakteri.

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pelapisan edible coating dan perlakuan pelapisan edible coating pada penyimpanan 0 hari dan 7 hari tidak berbeda nyata terlihat dari notasi yang sama (b) dan penyimpanan 14 hari, 21 hari dan 28 hari tidak berbeda nyata terlihat dari notasi yang sama (a). Nilai total bakteri terendah perlakuan tanpa pelapisan edible coating terdapat pada penyimpanan 7 hari sebesar 3,55 log CFU/g sedangkan total

bakteri terendah perlakuan pelapisan edible coating terdapat pada penyimpanan 0 hari sebesar 4,24 log CFU/g. Secara keseluruhan, nilai total bakteri tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa pelapisan edible coating dengan penyimpanan selama 28 hari yaitu sebesar 7,13 log CFU/g.

Sosis tanpa pelapisan edible coating menunjukkan peningkatan jumlah bakteri yang signifikan. Hal ini sesuai dengan pendapat O'mahony et al., (2005) yang menyatakan bahwa hari ke 0 sampai dua minggu merupakan masa pertumbuhan bakteri. Edible coating berbahan CMC dan gelatin tulang itik mampu menekan laju pertumbuhan bakteri pada sosis sapi. Hal ini diduga karena sosis sapi memiliki kadar air yang lebih rendah. Menurut Djaafar & Rahayu (2007), meningkatnya jumlah mikroba dapat dipengaruhi oleh kadar air dan kandungan nutrisi yang bersifat sebagai sumber energi untuk mikroba, oleh karena itu rendahnya kandungan air pada sosis sapi menyebabkan proses metabolisme dan laju pertumbuhan mikroba lebih lambat (Moulija et al., 2019). Mikroba tetap dapat melakukan aktivitas metabolisme dan biologis selama penyimpanan dingin meskipun berjalan dengan lambat. Jenis bakteri yang dapat tumbuh pada suhu dingin merupakan jenis bakteri psikrofilik. Karakteristik dari semua bakteri psikrofilik adalah dapat tumbuh pada suhu 0-5°C (Asiah et al., 2020). Muttaqien (2013) melaporkan nilai total bakteri sosis sapi dengan pelapisan edible film dari gelatin kulit shank ayam broiler sebesar 5,1 log CFU/g.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu perbedaan waktu penyimpanan dan jenis pelapisan memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0.05$) terhadap nilai TAT, FFA, kadar air, dan total bakteri sedangkan interaksi kedua perlakuan memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0.05$) terhadap nilai TAT dan FFA. Lapisan edible coating berbasis CMC dan gelatin tulang itik mampu menahan laju penurunan mutu sosis sapi selama penyimpanan dingin. Lapisan ini dapat digunakan sebagai pengganti kemasan primer sosis yang biasanya berbahan dasar plastik.

Saran untuk riset berikutnya yaitu perlu dilakukan penelitian mengenai jumlah pelapisan yang diberikan dan pengujian umur simpan menggunakan metode yang lebih spesifik seperti ASLT (Accelerated Shelf Life Testing).

DAFTAR REFERENSI

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist;. (2005). Official Methods of Analysis (18 Edn). Myland USA: Association of Official Analytical Chemist Inc.
- [AOCS]. Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society (AOCS), (2011). Vol. AOCS Press.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. (2023). Statistik Lingkungan Hidup Indonesia. Volume 42, 2023. Jakarta: BPS.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2015). Sosis Daging. Jakarta: Standar Nasional Indonesia 3820.
- Alipal, J., Pu'ad, N.A.S., Lee, T.C., Nayan, N.H.M., Sahari, N., basri, H., Idris, M.I., & Abdullah, H.Z. (2020). A Review of Gelatin: Properties, Sources, Process, Applications, and Commercialisation. *Materials Today: Proceedings*.
- Arief, I., Suryati, T., Afiyah, N, D., & Wardhani. (2014). Physicochemical and organoleptic of Beef Sausages With Teak Leaf Extract (*Tectona Grandis*) Addition as Preservative and Natural Dye. *Journal Homepage*. 21(5): 2033-2042.

- Asiah, N., Cempaka, L., Ramadhan, K., & Matatula, S. (2020). Prinsip Dasar Penyimpanan Pangan Pada Suhu Rendah. Makassar : CV. Nas Media Pustaka
- Awwaly, K., Manab, A., & Wahyuni, E. (2010). Pembuatan Edible Film Protein Whey: Kajian Resiko Protein dan Gliserol Terhadap Sifat Fisika dan Kimia. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 5(1): 45-56.
- Azwar, E., Asmara, P., & Darni, Y. (2022). Karakteristik Edible Film dari Pati Jagung Dengan Plastisizer Gliserol dan Filler CMC Sebagai Bahan Pengemas Makanan. *Jurnal Teknologi dan Inovasi Industri*. 03(01) : 23-31.
- Daud, A., Suriati, S., & Nuzulyanti, N. (2020). Kajian Penerapan Faktor yang Mempengaruhi Akurasi Penentuan Kadar Air Metode Thermogravimetri. *Lutjanus*. 24(2):11-16.
- Djaafar, T., & Rahayu, S. (2007). Cemaran Mikrobiologi Pada Produk Pertanian, Penyakit yang Ditimbulkan dan Pencegahannya. *Jurnal Litbang Pertanian*. 26(2): 67-75.
- Gao, Y., Liu, R., & Liang, H. (2024). Food Hydrocolloids: Structure, Properties, and Applications. *Foods*, 13, 1077.
- Gozali, T., Wijaya, W., & Rengganis, M. (2020). Pengaruh Konsentrasi CMC dan Konsentrasi Gliserol Terhadap Karakteristik Edible Packaging Kopi Instan dari Pati Kacang Hijau (*Vigna Radiata L.*). *Pasundan Food Technology Journal*. 7(1): 1-9.
- Haryu, A., Parnanto, N., & Nursiwi, A. (2016). Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia Dan Sensoris Fruit and Vegetable Leather Berbasis Albedo Semangka (*Citrullus vulgaris schard*) dan Labu Siam (*Sechium edule*). *Jurnal Teknosains Pangan*. 5(3): 1-8.
- Heryani, S., Wardyanie, N., Aviana, T., & Hasrini, R. (2020). Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Kualitas Sosis Kering Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*). *Warta IHP*. 37(2): 180-186.
- Husain, R., Supamo, S., Harmayani, E., & Hidayat, C. (2017). Komposisi Asam Lemak, Angka Peroksida, dan Angka TBA Fillet Ikan Kakap (*Lutjanus sp*) Pada Suhu dan Lama Penyimpanan Berbeda. *Jurnal Agritech*. 37(3) : 19-26.
- Jayarajan, S., Sharma, R.R., Sethi, S., Asrey, R., Awasthi O.P., Paul, V., Bhatia, H.S., Sharma, V.P. (2020). Influence of HydrocolloidBased Edible Coatings on Fruits Firmness and Quality of Nectarine cv. Snow Queen at Low Temperature Storage. *Indian Journal of Agricultural Sciences*. 90(8): 1582-1586.
- Khirzin, M.H., Liliyanti, M.A., Laksanawati, T.A., Dhitresnani, I.D., Holik, A., & Mutamimah, D. (2024). Proximate Composition of Duck Gelatin produced from Several Different Bone Parts Using a Multilevel Extraction Method. *AIP Conf Proc*. 3068, 050002-1-050002-8.
- Kustyawati, M. (2018). *Saccharomyces Cerevisiae: Metabolit dan Agensia Modifikasi Pangan*. Laith, S.A., & Al-Hashimi, G. (2019). Mechanical Properties of Carboxymethyl Cellulose Edible Films. *Basrah Journal of Agricultural Sciences*. 32(1): 68-78.
- Liu, D., Liang, L., Xia, W., Regenstein, J., & Zhou, P. (2013). Biochemical and Physical Changes of Grass Carp (*Ctenopharyngodon idella*) Fillets Stored at -3 and 0 Degree C. *Food Chemistry Journal*. 140(1-2) : 05-14.
- Mindarwati, E. 2006. Kajian Pembuatan Edible Film Komposit dari Karagenan Sebagai Pengemas Bumbu Mie Instan Rebus [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Mouliya, M., Syarif, R., Suyatma, N., Iriani, E., & Kusumaningrum, H. (2019). Aplikasi Edible

- Coating Bionanokomposit untuk Produk Pempek Pada Penyimpanan Suhu Ruang. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 30(1) : 11-19.
- Muttaqien, A. (2013). Pengaruh Lama Penyimpanan Sosis Sapi Dengan Coating Edible Film Gelatin Kulit Shank Ayam Broiler Terhadap Tingkat Cemaran Mikroba [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Muttaqien, A., Nuhriawangsa, A., & Swastike, P. (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.
- O'Mahony, L., McCarthy, J., Kelly, P., Hurley, G., Luo, F., Chen, K., et al. (2005). Lactobacillus and Bifidobacterium in Irritable Bowel Syndrome: Symptom Responses and Relationship to Cytokine Profiles. *Gastroenterology*. 128(3) : 541-551.
- Ratnaduhita, A., & Wianto, A. O. (2022). Pengaruh Kemasan Edible Film Dari Tepung Gathot (Singkong Terfermentasi) Terhadap Karakteristik Kimiawi Sosis Ayam di Suhu Ruang. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 6(1) : 47-56.
- Rofikoh, R., Darmanto, Y., & Fahmi, A. 2021. Quality of Gelatin From Tilapia (Oreochromis Niloticus) by Products and its Effect as Edible Coating on Fish Sausage During Chilled Storage. The 4th International Symposium on Marine and Fisheries Research. 1-12.
- Shon, J., Eo, J., & Choi, Y. (2011). Gelatin Coating On Quality Attributes of Sausages During Refrigerated Storage. *Food Science of Animal Resources*. 31(6) : 34-42.
- Sultana, N. N., Bintoro, V. P., & Pramono, Y. B. (2020). Total Asam dan Bakteri Asam Laktat Salami Daging Kelinci dengan Lama Fermentasi Yang Berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*. 4(1) : 69-72.
- Supeni, G., Cahyaningtyas, A.A., Fitriana, A. (2015). Karakteristik Sifat Fisik dan Mekanik Penambahan Kitosan pada Edible Film Karagenan dan Tapioka Termodifikasi. *Neliti Media*. Triasih, D., Linata, Y., Hilmi, M., Prastujati, A., & Ton, S. (2020). Konsentrasi Penggunaan Tepung Umbi Uwi (Dioscorea spp.) Sebagai Prebiotik Terhadap Kualitas Kimia dan Kualitas Mikrobiologi Salami Daging Ayam Pedaging. *Jurnal Ahli Muda Indonesia*. 1(2) :174-183.
- Wang, S., Xiang, W., Fan, H., Xie, J., & Qian, Y. (2018). Study On the Mobility of Water and Its Correlation With the Spoilage Process of Salmon (Salmo Solar) Stored at 0 and 4 Degrees C by Low-Field Nuclear Magnetic Resonance (LFNMR (1)H). *Journal of Food Science & Technology*. 55(1) : 173-182
- Wang, X., & Xie, J. (2019). Evaluation of Water Dynamic and Protein Changes in Bigeye Tuna (Thunnus obesus) During Cold Storage. *Journal of Food Science and Technology*. 108(2) : 89-96.
- Winarno, F. (2002). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia.