

**PENAMBAHAN MINYAK ATSIRI RIMPANG LENGKUAS MERAH
PADA EDIBLE COATING TAPIOKA TERHADAP MUTU BAKSO AYAM
SELAMA PENYIMPANAN DINGIN**

**ADDITION ESSENTIAL OIL OF RED GALANGAL
IN EDIBLE COATING TAPIOCA ON THE QUALITY OF CHICKEN MEATBALLS
DURING COLD STORAGE**

Nadia Novianti Tamba^{1*}, Fajar Restuhadi¹, Raswen Efendi¹

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kode Pos 28293, Pekanbaru

ABSTRAK

Bakso ayam merupakan *perishable food* atau makanan yang cepat rusak karena kandungan gizinya yang lengkap dan tempat yang cocok untuk pertumbuhan mikroba. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga mutu bakso yaitu pengaplikasian *edible coating* yang mengandung antibakteri seperti minyak atsiri lengkuas merah. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi minyak atsiri terbaik pada *edible coating* dalam menjaga kualitas bakso ayam selama penyimpanan dingin. Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan dengan tiga kali ulangan, dengan perlakuan P0 (tanpa penambahan minyak atsiri rimpang lengkuas merah), P1 (Penambahan konsentrasi minyak atsiri rimpang lengkuas merah 0,5%), P2 (Penambahan konsentrasi minyak atsiri rimpang lengkuas merah 0,75%), P3 (Penambahan konsentrasi minyak atsiri rimpang lengkuas merah 1%), dan P4 (Penambahan konsentrasi minyak atsiri rimpang lengkuas merah 1,25%). Sampel disimpan pada suhu dingin (5°C) selama 0, 5, 10, dan 15 hari. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Jika F hitung lebih besar atau sama dengan F tabel, maka analisis akan dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *edible coating* yang ditambahkan minyak atsiri lengkuas merah berpengaruh nyata terhadap kadar air, pH, *total plate count* (TPC), dan penilaian sensori secara deskriptif. Perlakuan terbaik adalah *edible coating* tapioka dengan konsentrasi minyak atsiri lengkuas merah 1% yang dapat mempertahankan mutu hingga penyimpanan hari ke-10 dengan kadar air 64,55%, nilai keasaman (pH) 6,26, nilai TPC 4,94 log CFU/ml, dan deskriptif penilaian sensori untuk warna 3,47 (tulang), rasa 3,20 (rasa ayam), tekstur (kenyal).

Kata Kunci: *Edible coating*, minyak atsiri rimpang lengkuas merah, bakso ayam

ABSTRACT

Chicken meatballs are perishable food because of their complete nutritional content and a suitable place for microbial growth. One of the efforts to maintain the quality of chicken meatballs is by providing an edible coating that adds antibacterial such as red galangal essential oil. This research aimed to obtain the best concentration of essential oil in an edible coating to maintain the quality of chicken meatballs during cold storage. The research used a completely randomized design (CRD) consisting of five treatments as follows: without the addition of essential oils (P0); the concentrations of essential oils were 0.5% (P1); 0.75% (P2); 1.00% (P3); and 1.25% (P4). A sample was stored at a cold temperature (5°C) for 0, 5, 10, and 15 days. The data obtained were analyzed statistically using Analysis of Variance (ANOVA), then analyzed with the Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at the 5% level. The results showed that edible coating added with red galangal essential oil had a significant effect on water content, pH, total plate count (TPC), descriptive sensory assessment on chicken meatballs. The best treatment was edible coating tapioca with red galangal essential oil concentration of 1%, which can maintain quality up to the 10th day of storage with a water content was 64.55%, acidity value (pH) was 6.26, TPC value was 4.94 log CFU/ml, and sensory assessment descriptive for color 3.47 (bone), flavor 3.20 (chicken flavor), texture (chewy).

Keywords: *Edible coating*, red galangal essential oil, chicken meatballs

*Penulis Korespondensi:

nadianovianti0811@gmail.com

PENDAHULUAN

Bakso merupakan salah satu produk olahan daging yang populer di kalangan masyarakat Indonesia, mulai dari anak-anak, remaja maupun dewasa. Bakso dibuat dari daging yang dihaluskan, lalu dicampur dengan pati, dibentuk bulat-bulat sebesar kelereng dan dimasak dalam air hingga mengapung. Menurut Badan Standardisasi Nasional (2014), bakso daging mengandung protein minimal 11%, lemak maksimal 10%, kadar abu maksimal 3% dan kadar air maksimal 70%. Ditinjau dari kandungan gizinya, bakso dapat dijadikan sebagai diversifikasi makanan dalam memenuhi asupan protein harian. Berdasarkan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2019), angka kecukupan harian protein untuk anak-anak hingga orang dewasa berkisar 50–60 g per hari.

Bakso dikategorikan sebagai makanan yang cepat rusak karena kandungan nutrisi yang lengkap dan sesuai untuk tempat tumbuhnya mikroorganisme. Bakso tanpa bahan pengawet memiliki masa simpan yang singkat yaitu maksimal 24 jam pada suhu ruang dan 2 hari pada suhu dingin. Upaya memperpanjang masa simpan bakso dapat dilakukan yaitu salah satunya dengan pengaplikasian *edible coating*.

Edible coating merupakan teknologi pengemasan makanan berupa lapisan tipis kontinyu yang terbuat dari bahan yang dapat dimakan diantaranya tiga bahan dasar yaitu hidrokoloid (protein dan polisakarida), komposit, serta lipid (wax, lilin, asam lemak). Menurut Winarti *et al.* (2012) pati merupakan salah satu jenis polisakarida dan polimer yang paling potensial sebagai bahan baku *edible coating/film* yang ketersediaannya melimpah di alam, mudah diperoleh dan murah serta dapat membentuk gel yang cukup kuat. Tapioka merupakan salah satu polisakarida yang ketersediaannya melimpah dan harga murah.

Tapioka merupakan pati ubi kayu yang tersusun atas amilosa 17–29,92% dan amilopektin 70,05–83% dengan suhu gelatinisasi 60–70°C (Alam, 2008). Amilosa dan amilopektin secara fisik membentuk ikatan silang inter dan intramolekul dalam membentuk jaringan pada gel, ikatan-ikatan silang tersebut berkontribusi terhadap kekuatan dan daya perengangan pada *coating/film* yang dihasilkan. Menurut Garcia *et al.* (2011), *edible coating/film* berbahan dasar pati memiliki daya resistensi yang

rendah terhadap air atau uap air sehingga mudah sobek dan rusak, namun sebagai penghalang yang baik terhadap CO₂ dan O₂. Upaya meningkatkan karakteristik fisikokimia dan fungsional *edible coating*, diperlukan penambahan/pencampuran bahan aktif yang bersifat hidrofobik atau bersifat non-polar. Salah satu bahan aktif non-polar yang banyak digunakan dan tercampur dengan baik dalam *edible coating* berbasis pati adalah minyak atsiri.

Minyak atsiri merupakan minyak volatil hasil metabolisme sekunder tumbuhan yang mengandung senyawa fenolik bersifat non-polar dalam konsentrasi tinggi yaitu sekitar 40–70% (Guenther, 2006). Salah satu sumber daya alam yang jumlahnya melimpah dan penggunaan yang masih terbatas adalah rimpang lengkuas merah. Berdasarkan hasil penelitian Lely *et al.* (2017), senyawa utama penyusun minyak atsiri rimpang lengkuas merah adalah kelompok fenolik (monoterpen hidrokarbon dan teroksigenasi) yaitu Eucalyptol, β-Pinen, β-Farnesene, 4-Allyl phenyl acetat yang memiliki kemampuan dalam merusak sintesis protein bakteri serta membran terluar dari bakteri.

Penambahan minyak atsiri dalam meningkatkan kemampuan *edible coating* sebagai pengemas telah banyak dilakukan, diantaranya oleh Afiqoh (2018), pengemasan bakso daging dengan *edible coating* tapioka yang ditambahkan 10% ekstrak jahe mampu mempertahankan bakso hingga hari ke-2 di suhu ruang, *edible coating* karagenan dengan penambahan 1% minyak atsiri rimpang lengkuas mampu meningkatkan umur simpan bakso ikan hingga hari ke-15 pada penyimpanan suhu 5°C (Senoaji *et al.*, 2017). Berdasarkan uraian di atas, penulis telah melakukan penelitian dengan judul Penambahan Minyak Atsiri Rimpang Lengkuas Merah pada *Edible Coating* Tapioka Terhadap Mutu Bakso Ayam selama Penyimpanan Dingin.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi terbaik minyak atsiri rimpang lengkuas merah pada *edible coating* tapioka dalam menjaga mutu bakso ayam selama penyimpanan dingin.

METODOLOGI

Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru.

Penelitian ini berlangsung selama tiga bulan yaitu pada bulan September hingga bulan November 2021. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah minyak atsiri lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) merek *Herb Essens* dari Cilacap dibeli secara *online*, daging ayam ras yang diperoleh dari Pasar Simpang Baru Panam, garam, es batu, merica, bawang putih, dan tapioka. Bahan-bahan untuk pembuatan *edible coating* adalah tapioka merek *Rose Brand*, gliserol, akuades, dan carboxymethyl cellulose (CMC) merek *koepoe-koepoe*. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis adalah *plate count agar* (PCA) merek *Merck*, alkohol 70%, spiritus, tisu alkohol, NaCl, larutan buffer, akuades, *aluminium foil*, plastik *wrap*, plastik HDPE, karet dan koran.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah baskom, kompor, panci, penggiling (*choper*), saringan, nampan, jaring besi, garpu, *sealer*, kertas label, plastik HDPE ukuran 250 dan 1.000 ml, timbangan digital, *hot plate*, *magnetic stirrer*, *beaker glass* 250 ml, gelas ukur 10 dan 50 ml, termometer, pipet tetes, pipet volume 5 ml, spatula, statif, dan refrigerator. Alat yang digunakan untuk analisis adalah pH meter, oven, timbangan analitik, desikator, cawan porselen, *autoclave*, cawan petri, *erlenmeyer* 50, 100 dan 500 ml, tabung reaksi, *vortex*, inkubator, mikropipet, rak tabung, bunsen, alu dan mortar, *hockey stick*, *blue tip*, semprotan, dan *booth*, serta seperangkat alat dokumentasi.

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Perlakuan ini mengacu Senoaji *et al.* (2017) yang sudah dimodifikasi. Berikut adalah perlakuan dalam penelitian ini:

P0: Kontrol (tanpa penambahan minyak atsiri rimpang lengkuas merah)

P1: Penambahan konsentrasi minyak atsiri rimpang lengkuas merah 0,5%

P2: Penambahan konsentrasi minyak atsiri rimpang lengkuas merah 0,75%

P3: Penambahan konsentrasi minyak atsiri rimpang lengkuas merah 1%

P4: Penambahan konsentrasi minyak atsiri rimpang lengkuas merah 1,25%

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini dianalisis secara statistik dengan menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) atau sidik ragam. Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ akan dilanjutkan dengan uji lanjut *duncan's new multiple range test* (DNMRT) pada taraf 5%. Analisis dilakukan dengan menggunakan *software SPSS* versi *IBM Statistics 25 for Windows*.

PELAKSANAAN PENELITIAN

Pembuatan Bakso Ayam

Ayam yang digunakan adalah dada ayam atau bagian yang paling banyak daging, kemudian dipisahkan dari tulang dan kulit. Daging ayam ditimbang sebanyak 280 g, kemudian dicuci dengan air mengalir dan ditiriskan. Daging ayam dimasukkan ke dalam penggilingan atau *choper*, ditambahkan 100 g es batu dan digiling selama 1–1,5 menit hingga lumat. Selanjutnya ditambahkan garam 6 g, merica 3 g, bawang putih halus 6 g dan diaduk hingga tercampur rata. Tapioka ditambahkan sedikit-sedikit sebanyak 45 g dan dicampur hingga homogen. Adonan yang homogen dibentuk bulat-bulat, kemudian direbus selama ± 15 menit atau hingga mengapung, lalu diangkat dan ditiriskan (Anggara *et al.*, 2016).

Pembuatan *edible coating* minyak atsiri rimpang lengkuas merah

Pembuatan *edible coating* yaitu tapioka ditimbang sebanyak 5 g dan ditambahkan akuades sesuai perlakuan, kemudian dimasukkan ke dalam *beaker glass* 250 ml dan dihomogenkan. Larutan tapioka dipanaskan menggunakan *hot plate* sambil diaduk menggunakan *magnetic stirrer* hingga suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$, selanjutnya ditambahkan CMC sebanyak 1 g sedikit demi sedikit dan dipanaskan hingga gelatinisasi atau suhu $\pm 70^{\circ}\text{C}$. Setelah larutan tergelatinisasi, gliserol ditambahkan sebanyak 1,26 g dan dipanaskan kembali selama 30 menit dan diperoleh larutan *edible coating*. Penambahan minyak atsiri rimpang lengkuas merah pada larutan *edible coating* dilakukan setelah suhu larutan mencapai $\pm 40^{\circ}\text{C}$. Minyak atsiri ditambahkan sesuai dengan perlakuan, dicampur hingga homogen dan diperoleh *edible coating* tapioka minyak atsiri rimpang lengkuas merah (Azzara *et al.*, 2013).

Aplikasi edible coating pada bakso ayam

Edible coating yang telah dibuat, kemudian diaplikasikan pada bakso ayam dengan metode celup. Pencelupan dilakukan sebanyak dua kali dengan masing-masing durasi 30 detik. Bakso yang sudah dicelup, kemudian ditiriskan dan dikeringkan menggunakan kipas. Bakso yang telah di-*coating*, dikemas dalam plastik HDPE 250 ml, kemudian ditutup dengan *sealer* dan diberi label sesuai perlakuan. Bakso diletakkan pada rak-rak refrigerator yang sama dan disimpan pada suhu 5°C selama 15 hari (Azzara *et al.*, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar air

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi minyak atsiri yang berbeda pada *edible coating* berpengaruh nyata terhadap penurunan kadar air bakso ayam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air bakso ayam menunjukkan berbeda nyata pada penyimpanan hari ke-10 dan ke-15. Kadar air tertinggi pada penyimpanan hari ke-10 terdapat pada P3 yang berbeda tidak nyata dengan P1, P2, P4, dan pada hari ke-15 yaitu P3 yang berbeda tidak nyata dengan P2 dan P4. Kadar air bakso ayam pada hari ke-15 berkisar antara 60,59–63,44% dan masih pada ambang batas kadar air bakso daging yang diizinkan. Kadar air terendah bakso ayam pada hari ke-15 terdapat pada perlakuan P0. Penurunan kadar air bakso ayam dapat disebabkan karena terjadinya penguapan air atau dehidrasi dan adanya aktivitas mikroba selama penyimpanan.

Penguapan air dapat terjadi karena perbedaan suhu dan kelembaban udara lingkungan sekitar. Susanto dan Widyaningsih (2004) menjelaskan bahwa bakteri dan mikroba hidup dan berkembang dengan memanfaatkan air bebas pada bahan pangan yang berkaitan erat dengan penurunan kadar air.

Bakso ayam dengan kadar air tertinggi akhir diperoleh pada bakso ayam yang dibalut dengan *edible coating* dengan penambahan minyak atsiri 1% (P3) sebesar 63,44%, namun menunjukkan berbeda tidak nyata terhadap P2 dan P4 pada uji lanjut. Hal ini dapat disebabkan karena pada penambahan konsentrasi 0,75–1,25% minyak atsiri rimpang lengkuas merah pada *edible coating* tapioka mampu meningkatkan kemampuan *edible coating* dalam menahan keluar masuknya uap air pada bakso ayam, serta antimikroba. Menurut Maizura *et al.* (2007), penambahan minyak atsiri dengan konsentrasi lebih dari 0,3% akan meningkatkan nilai MVP atau permeabilitas uap air, Rojas *et al.* (2008) melaporkan bahwa penambahan 0,7% minyak atsiri pada *edible coating* basis pati mampu menghambat aktivitas bakteri *E. coli* hingga 50%.

Menurut Pranoto *et al.* (2005), minyak atsiri bersifat hidrofobik pada *edible coating* meningkatkan interaksi antar molekul dalam membentuk struktur matriks yang kuat sehingga memperkecil transfer uap air. Realita *et al.* (2015) melaporkan komponen penyusun minyak atsiri rimpang lengkuas merah yaitu 1,8 *cineole*, *chavicol*, dan *seline* termasuk kelompok senyawa monoterpen yang memiliki aktivitas bakteri yang kuat. Komponen inilah yang menyebabkan bakso ayam yang dibalut *edible coating* tapioka dengan penambahan minyak atsiri rimpang lengkuas merah pada perlakuan P3 memiliki kadar air tertinggi.

Tabel 1. Kadar air bakso ayam (%)

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)			
	ke-0	ke-5	ke-10	ke-15
P0 (<i>edible coating</i> tanpa minyak atsiri rimpang lengkuas merah)	66,03	64,97	62,46 ^a	60,59 ^a
P1 (<i>edible coating</i> minyak atsiri rimpang lengkuas merah 0,50%)	65,88	65,15	63,57 ^{ab}	62,14 ^b
P2 (<i>edible coating</i> minyak atsiri rimpang lengkuas merah 0,75%)	65,98	65,45	64,28 ^b	63,30 ^{bc}
P3 (<i>edible coating</i> minyak atsiri rimpang lengkuas merah 1,00%)	65,90	65,38	64,55 ^b	63,44 ^c
P4 (<i>edible coating</i> minyak atsiri rimpang lengkuas merah 1,25%)	65,82	65,23	64,14 ^b	62,73 ^{bc}

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

Derajat Keasaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi minyak atsiri rimpang lengkuas merah yang berbeda pada *edible coating* berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai derajat keasaman (pH) bakso ayam. Rata-rata nilai derajat keasaman (pH) bakso ayam selama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan pH bakso ayam pada penyimpanan hari ke-0 dan ke-5 menunjukkan berbeda tidak nyata pada setiap perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa *edible coating* tanpa/ dengan penambahan minyak atsiri bekerja dengan baik dalam melindungi bakso ayam selama 5 hari penyimpanan pada suhu 5°C. Derajat keasaman (pH) pada bakso mulai menunjukkan berbeda nyata pada penyimpanan hari ke-10, dimana P0 berbeda nyata terhadap P2, dan P3 yang berbeda tidak nyata dengan P1 dan P4. Penyimpanan hari ke-15, pH bakso ayam tertinggi terdapat pada P3 yang berbeda nyata dengan P0. pH bakso ayam pada penyimpanan hari ke-15 yaitu 5,94-6,12.

Nilai derajat keasaman (pH) bakso ayam cenderung semakin rendah dengan menurunnya konsentrasi minyak atsiri yang ditambahkan dan semakin lama penyimpanan. Penurunan pH bakso ayam terjadi karena adanya produksi asam-asam organik oleh aktivitas mikroorganisme yang menyebabkan pH bakso ayam semakin menurun. Asam-asam organik tersebut merupakan hasil samping dari aktivitas fermentasi dan metabolisme mikroba.

Tabel 2. Derajat keasaman (pH)

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)			
	ke-0	ke-5	ke-10	ke-15
P0 (<i>edible coating</i> tanpa minyak atsiri rimpang lengkuas merah)	6,37	6,25	6,15 ^a	5,94 ^a
P1 (<i>edible coating</i> minyak atsiri rimpang lengkuas merah 0,50%)	6,33	6,25	6,19 ^{ab}	6,03 ^b
P2 (<i>edible coating</i> minyak atsiri rimpang lengkuas merah 0,75%)	6,34	6,29	6,25 ^b	6,09 ^{bc}
P3 (<i>edible coating</i> minyak atsiri rimpang lengkuas merah 1,00%)	6,32	6,28	6,26 ^b	6,12 ^c
P4 (<i>edible coating</i> minyak atsiri rimpang lengkuas merah 1,25%)	6,33	6,29	6,23 ^{ab}	6,08 ^{bc}

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Menurut Varnam dan Sutherland (1995), bakteri asam laktat secara alami terdapat pada bakso daging yang mampu mengubah glikogen menjadi energi dan asam laktat. Degradasi karbohidrat dan protein oleh mikroorganisme pada produk olahan daging menghasilkan senyawa asam dan gas penyebab produk semakin asam dan mengalami perubahan bau, tekstur dan cita rasa (Muchtadi dan Ayustaningwarno, 2010).

Nilai pH tertinggi terdapat pada P3 yaitu 6,12 pada penyimpanan hari ke-15. Nilai pH P3 menunjukkan berbeda nyata dengan P0. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan minyak atsiri dengan konsentrasi 1% memberi pengaruh positif terhadap fungsi *edible coating* dalam menjaga mutu bakso. Penurunan nilai pH yang besar pada P0 disebabkan karena terjadinya penurunan ikatan jaringan *edible coating* tapioka sehingga uap air dan mikroba dengan mudah masuk, sedangkan bakso ayam yang di-*coating* dengan penambahan minyak atsiri, menghasilkan jaringan *coating* yang lebih kuat dan adanya senyawa antibakteri. Handayani dan Herawati (2018) menyatakan bahwa *edible film* yang diberi penambahan minyak atsiri menghasilkan nilai *water uptake* (daya serap air) lebih rendah dibandingkan tanpa penambahan minyak atsiri, dan zat antibakteri mengikuti konsentrasi yang ditambahkan.

Total Plate Count (TPC)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi minyak atsiri rimpang lengkuas merah yang berbeda pada *edible coating* memberi pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap total TPC bakso ayam. Rata-rata nilai TPC bakso ayam selama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada bakso ayam menunjukkan penurunan dengan meningkatnya konsentrasi minyak atsiri rimpang lengkuas merah yang ditambahkan. Penurunan nilai TPC pada bakso ayam yang diberi penambahan minyak atsiri disebabkan karena minyak atsiri rimpang lengkuas merah memiliki aktivitas antimikroba, serta bersifat hidrofobik yang dapat meningkatkan ketahanan terhadap transfer uap air.

Menurut Lin *et al.* (2010), lapisan *edible film* tapioka memiliki sifat permeabilitas tinggi terhadap pertukaran H₂O atau air yang merupakan sifat yang tidak diinginkan sebagai pengemas karena dapat menurunkan fungsi kemasan, sehingga banyak dilakukan penambahan atau kombinasi dengan bahan yang bersifat hidrofobisitas. Minyak atsiri rimpang lengkuas merah tersusun atas kelompok senyawa monoterpen hidrokarbon (β -pinen) dan senyawa monoterpen teroksigenasi (eucalyptol dan 4-Allyl phenyl acetat) yang memiliki aktivitas antibakteri dengan merusak membran terluar dan mengganggu sintesis protein sel bakteri (Lely *et al.*, 2017).

Berdasarkan Badan Standardisasi Nasional (2014), Nilai TPC bakso daging yang diperbolehkan adalah maks. 5 log CFU/ml. Nilai TPC bakso ayam tertinggi yang masih pada ambang batas yaitu 4,94 log CFU/ml pada perlakuan P3 dengan lama penyimpanan 10 hari. Hal ini menunjukkan bahwa *edible coating* dengan penambahan minyak atsiri rimpang lengkuas merah 1% mampu mempertahankan mutu dan meningkatkan masa simpan bakso ayam hingga hari ke-10 pada penyimpanan dingin (5°C). Hasil ini sejalan dengan beberapa hasil penelitian seperti Rakhmawati dan Handayani (2020), nilai TPC bakso ayam yang di *coating* dengan penambahan VCO yaitu 4,87 log CFU/ml pada hari ke-8; Senoaji *et al.* (2017), penambahan 1% minyak atsiri rimpang lengkuas merah memberikan nilai TPC bakso ikan nila terbaik yaitu 4,91 pada hari ke-12. Berdasarkan hasil-hasil penelitian tersebut, penambahan bahan aktif/minyak atsiri pada konsentrasi tertentu dapat meningkatkan fungsi *edible coating* sebagai pengemas.

Peningkatan daya hambat mikroba sejalan dengan meningkatnya minyak atsiri yang ditambahkan, namun mengalami penurunan pada perlakuan P4. Penurunan kemampuan pada perlakuan P4 dalam menekan nilai TPC disebabkan karena ketidakmampuan *edible coating* tapioka dalam mengikat seluruh komponen minyak atsiri yang ditambahkan, sehingga sebagian komponen minyak atsiri lepas dan hilang selama pengeringan dan penyimpanan.

Tabel 3. Total Plate Count (Log CFU/ml)

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)			
	ke-0	ke-5	ke-10	ke-15
P0 (<i>edible coating</i> tanpa minyak atsiri rimpang lengkuas merah)	4,12	4,93 ^c	5,92 ^d	7,21 ^c
P1 (<i>edible coating</i> minyak atsiri rimpang lengkuas merah 0,50%)	3,97	4,67 ^b	5,41 ^c	6,77 ^b
P2 (<i>edible coating</i> minyak atsiri rimpang lengkuas merah 0,75%)	3,94	4,44 ^a	5,10 ^{bc}	6,39 ^{ab}
P3 (<i>edible coating</i> minyak atsiri rimpang lengkuas merah 1,00%)	3,96	4,30 ^a	4,94 ^a	6,21 ^a
P4 (<i>edible coating</i> minyak atsiri rimpang lengkuas merah 1,25%)	3,94	4,45 ^a	5,26 ^{bc}	6,57 ^{ab}

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Berdasarkan hasil penelitian Handayani dan Herawati (2018), *edible film* pati talas yang diberi penambahan minyak atsiri lengkuas dengan konsentrasi 0%, 0,25%, 0,5%, 0,75%, 1 %, 1,25%, dan 1,5% memperoleh luas zona hambat terbaik yaitu 1,4 mm dengan konsentrasi minyak atsiri 1,25%. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Senoaji *et al.* (2017) bahwa perlakuan penambahan 1% atsiri lengkuas merah adalah perlakuan terbaik dengan nilai TPC 4,91 dengan penyimpanan selama 12 hari. Perbedaan hasil ini disebabkan karena jenis komposit/bahan *edible coating* yang digunakan.

Penilaian Sensori Deskriptif warna

Warna merupakan atribut sensori awal yang digunakan untuk menentukan nilai mutu dan tingkat penerimaan suatu produk oleh konsumen. Penilaian sensori warna secara deskriptif dilakukan untuk mengetahui dan mengidentifikasi perubahan mutu atribut warna. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi minyak atsiri rimpang lengkuas merah yang berbeda pada *edible coating* memberi pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap warna bakso ayam. Rata-rata skor penilaian sensori secara deskriptif terhadap warna bakso ayam dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4, penambahan konsentrasi minyak atsiri rimpang lengkuas merah yang berbeda pada *edible coating* tapioka menunjukkan berbeda nyata terhadap skor sensori warna bakso ayam pada penyimpanan hari ke-15, skor terendah

terdapat pada perlakuan P0 yang berbeda tidak nyata terhadap P1, dan tertinggi terdapat pada perlakuan P3 yang berbeda tidak nyata terhadap P1, P2, dan P4. Penilaian panelis terhadap warna bakso ayam pada hari ke-0 berkisar antara 3,7-3,20 (putih sedikit keabu-abuan), pada hari ke-5 yaitu 3,54-3,69 (putih sedikit keabu-abuan), hari ke-10 berkisar 2,93-3,47, dan hari ke-15 berkisar 2,20-2,93 (putih sedikit kekuningan-putih cerah).

Penilaian panelis secara deskriptif terhadap warna bakso ayam pada penyimpanan hari ke 15 menunjukkan perbedaan nyata secara statistik. Perlakuan P3 memperoleh skor tertinggi yaitu 2,93 dengan deskriptif warna putih cerah, yang berbeda nyata terhadap perlakuan P0. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri rimpang lengkuas merah yang ditambahkan, maka warna bakso ayam dapat dipertahankan. Kemampuan *edible coating* dalam menjaga mutu warna bakso ayam dipengaruhi oleh struktur jaringan *edible* yang dihasilkan. Pranoto *et al.* (2005) mengatakan bahwa penambahan minyak atsiri menyebabkan interaksi antarmolekul non-polar dan polar pada *edible coating* menghasilkan struktur matriks yang lebih kuat dan penghalang baik terhadap O₂, CO₂, dan H₂O. Menurut Azzahra *et al.* (2013), semakin tinggi konsentrasi atsiri lengkuas merah yang ditambahkan pada *edible coating*, nilai warna (*redness* dan *yellowness*) lebih dapat dipertahankan dan stabil selama penyimpanan.

Tabel 4. Penilaian sensori warna secara deskriptif

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)			
	ke-0	ke-5	ke-10	ke-15
P0 (<i>edible coating</i> tanpa minyak atsiri rimpang lengkuas merah)	4,20	3,69	2,93	2,20 ^a
P1 (<i>edible coating</i> minyak atsiri rimpang lengkuas merah 0,50%)	3,87	3,62	3,20	2,60 ^{ab}
P2 (<i>edible coating</i> minyak atsiri rimpang lengkuas merah 0,75%)	4,00	3,69	3,40	2,67 ^b
P3 (<i>edible coating</i> minyak atsiri rimpang lengkuas merah 1,00%)	3,87	3,62	3,47	2,93 ^b
P4 (<i>edible coating</i> minyak atsiri rimpang lengkuas merah 1,25%)	3,73	3,54	3,33	2,87 ^b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Perubahan warna pada bakso ayam berkorelasi dengan perubahan pH dan jumlah mikroba pada bakso ayam, dimana pH rendah (asam) yang disebabkan oleh aktivitas mikroba menyebabkan degradasi warna pada bakso ayam. Pigmen warna pada produk olahan daging secara perlahan akan memudar, namun lemak/minyak berangsur akan teroksidasi berubah menjadi kekuningan selama penyimpanan (Soeparno, 2009). Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Natari dan Mutaqin (2021) melaporkan bahwa bakso ayam yang disimpan pada suhu 10°C memiliki warna kuning kecoklatan dengan masa simpan 40 hari.

Deskriptif aroma

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi minyak atsiri rimpang lengkuas merah yang berbeda pada *edible coating* memberi pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap aroma bakso ayam. Penilaian sensori secara deskriptif terhadap aroma bakso ayam dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5, penambahan konsentrasi minyak atsiri rimpang lengkuas merah yang berbeda pada *edible coating* tapioka menunjukkan berbeda nyata terhadap skor sensori aroma bakso ayam selama penyimpanan. Skor sensori aroma tertinggi pada hari ke-0 terdapat pada perlakuan P4 dan P3 yang berbeda tidak nyata dengan P2, pada hari ke-5 terdapat pada perlakuan P3 yang berbeda tidak nyata dengan P2 dan P4. Penyimpanan hari ke-10 dan ke-15, skor tertinggi terdapat pada perlakuan P3 yang berbeda tidak nyata dengan P1, P2, dan P4.

Penilaian deskriptif aroma pada hari ke-0 berkisar 3,20–4,87 yaitu beraroma ayam hingga beraroma lengkuas. Pada hari ke-5, penilaian deskriptif aroma berkisar 3,07–4,07 yaitu beraroma ayam hingga beraroma sedikit lengkuas. Penyimpanan hari ke-10, penilaian deskriptif aroma berkisar 2,33–3,20 yaitu beraroma sedikit asam hingga beraroma ayam, dan pada hari ke-15 berkisar 1,53–2,27 yaitu beraroma asam hingga beraroma sedikit asam.

Meningkatnya konsentrasi minyak atsiri rimpang lengkuas merah yang ditambahkan, maka skor sensori aroma semakin besar (beraroma lengkuas). Namun, terjadinya penurunan skor sensori aroma/hilangnya aroma lengkuas seiring bertambahnya waktu penyimpanan. Hal ini terjadi karena sifat minyak atsiri yang volatil dan mudah menguap. Menurut Maizura *et al.* (2008), minyak atsiri memiliki flavor yang sangat kuat sehingga mampu mendominasi aroma produk yang dikemas. Komponen utama minyak atsiri rimpang lengkuas merah adalah 1,8-*cineole*, dan *chavicol* yang termasuk kelompok senyawa ester yang berperan memberi aroma dan bersifat mudah menguap

Peningkatan konsentrasi minyak atsiri rimpang lengkuas yang ditambahkan memberikan pengaruh positif terhadap laju penurunan mutu aroma bakso ayam. Semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri rimpang lengkuas, maka nilai skor deskriptif semakin besar. Hal ini berkaitan dengan kemampuan minyak atsiri dalam meningkatkan fungsional *edible coating*.

Tabel 5. Penilaian sensori aroma secara deskriptif

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)			
	ke-0	ke-5	ke-10	ke-15
P0 (<i>edible coating</i> tanpa minyak atsiri rimpang lengkuas merah)	3,20 ^a	3,07 ^a	2,33 ^a	1,53 ^a
P1 (<i>edible coating</i> minyak atsiri rimpang lengkuas merah 0,50%)	4,27 ^b	3,40 ^{ab}	2,73 ^b	1,87 ^{ab}
P2 (<i>edible coating</i> minyak atsiri rimpang lengkuas merah 0,75%)	4,60 ^c	3,67 ^{bc}	2,93 ^b	2,20 ^b
P3 (<i>edible coating</i> minyak atsiri rimpang lengkuas merah 1,00%)	4,87 ^c	4,07 ^b	3,20 ^b	2,27 ^b
P4 (<i>edible coating</i> minyak atsiri rimpang lengkuas merah 1,25%)	4,87 ^c	3,80 ^{bc}	2,80 ^b	2,13 ^b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Rialita *et al.* (2015) melaporkan, komponen utama penyusun minyak atsiri lengkuas merah adalah senyawa 1,8-*cineol* yang memiliki aktivitas antimikroba dalam spektrum luas, dan *chavicol* yang bersifat antioksidan. Hasil ini sejalan dengan hasil Senoaji *et al.* (2017) yang memperoleh penambahan konsentrasi 1% memberikan nilai skoring bau lebih stabil dibandingkan konsentrasi 0%, dan 0,5%.

Penurunan mutu aroma bakso ayam berkaitan erat dengan proses kimia dan mikroorganisme pada bakso ayam selama penyimpanan. Perlakuan P0 menunjukkan penurunan penilaian sensori aroma secara signifikan pada hari ke-10 yang sejalan dengan nilai TPC yang dihasilkan. Semakin besar nilai TPC bakso ayam menunjukkan semakin banyak komponen/nutrisi bakso ayam yang terdegradasi menjadi asam-asam organik akibat aktivitas mikroorganisme. Menurut Muchtadi dan Ayustaningwarno (2010), degradasi karbohidrat dan protein oleh mikroorganisme pada produk olahan daging menghasilkan asam-asam dan gas penyebab produk semakin asam dan mengalami perubahan bau, tekstur dan cita rasa.

Deskriptif tekstur

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi minyak atsiri rimpang lengkuas merah yang berbeda pada *edible coating* memberi pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tekstur bakso ayam. Penilaian sensori secara deskriptif terhadap tekstur bakso ayam dapat dilihat pada Tabel 6.

Berdasarkan Tabel 6, penambahan konsentrasi minyak atsiri rimpang lengkuas merah yang berbeda pada *edible coating* tapioka menunjukkan berbeda nyata terhadap skor sensori tekstur bakso ayam pada penyimpanan hari ke-10 dan hari ke-15. Skor penilaian deskriptif tekstur tertinggi pada hari ke-10 dan hari ke-15 secara berturut-turut terdapat pada perlakuan P3 yang berbeda tidak nyata dengan P1, P2, dan P4. Skor penilaian deskriptif tekstur bakso ayam pada penyimpanan hari ke-0 berkisar 4,13-4,33 (tekstur kenyal), pada hari ke-5 berkisar 4,07-4,33 (tekstur kenyal). Penyimpanan hari ke-10, skor penilaian deskriptif tekstur berkisar 2,87-3,87 (agak kenyal hingga kenyal), pada hari ke-15 berkisar 2,20-2,87 (lunak hingga agak kenyal).

Semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri rimpang lengkuas yang ditambahkan, maka penurunan skor penilaian deskriptif tekstur bakso ayam cenderung dapat ditekan. Hal ini sesuai dengan tujuan penambahan minyak atsiri dalam meningkatkan fungsi *edible coating* tapioka dalam menjaga mutu bakso ayam. Interaksi antara molekul minyak atsiri dan *edible coating* membentuk struktur matriks film yang kuat sehingga dapat menjaga komponen yang berada di dalam bahan. Perubahan tekstur bahan berkaitan erat dengan perubahan struktur bahan. Menurut Muchtadi dan Ayustaningwarno (2010), degradasi karbohidrat dan protein oleh mikroorganisme pada produk olahan daging menghasilkan asam-asam dan gas menyebabkan produk mengalami perubahan bau, tekstur dan cita rasa.

Tabel 6. Penilaian sensori tekstur secara deskriptif

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)			
	ke-0	ke-5	ke-10	ke-15
P0 (<i>edible coating</i> tanpa minyak atsiri rimpang lengkuas merah)	4,13	4,33	2,87 ^a	2,20 ^a
P1 (<i>edible coating</i> minyak atsiri rimpang lengkuas merah 0,50%)	4,07	4,20	3,27 ^{ab}	2,47 ^{ab}
P2 (<i>edible coating</i> minyak atsiri rimpang lengkuas merah 0,75%)	4,20	4,07	3,60 ^b	2,87 ^b
P3 (<i>edible coating</i> minyak atsiri rimpang lengkuas merah 1,00%)	4,20	4,13	3,87 ^b	2,73 ^b
P4 (<i>edible coating</i> minyak atsiri rimpang lengkuas merah 1,25%)	4,33	4,20	3,60 ^b	2,53 ^{ab}

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Degradasi senyawa-senyawa kompleks tersebut menyebabkan struktur jaringan bakso ayam menjadi lebih lunak yang diikuti dengan pelepasan air. Pelepasan air lebih cepat terjadi dengan menurunnya kemampuan pengemas dalam menghalangi transfer uap air.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data hasil penelitian yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa penambahan konsentrasi minyak atsiri rimpang lengkuas merah yang berbeda pada *edible coating* tapioka memengaruhi mutu bakso ayam selama penyimpanan suhu dingin (5°C). Perlakuan P3 (penambahan konsentrasi 1% minyak atsiri rimpang lengkuas merah) pada *edible coating* tapioka merupakan perlakuan terbaik berdasarkan perlakuan terpilih dengan deskripsi mutu yaitu kadar air sebesar 64,55%, pH sebesar 6,26, nilai *total plate count* (TPC) sebesar 4,94 log CFU/ml dengan penilaian sensori secara deskriptif untuk warna sebesar 3,47 (putih cerah), aroma sebesar 3,20 (beraroma ayam), tekstur sebesar 3,87 (tekstur kenyal). Perlakuan ini masih memenuhi standar mutu bakso daging SNI 2-3818-2014 dan mampu mempertahankan mutu bakso hingga hari ke-10.

DAFTAR PUSTAKA

Afiqoh, U. N. 2018. Aplikasi *Edible Coating* Berbasis Pati Singkong dengan Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* var. *Amarum*) untuk Mempertahankan Kualitas Bakso Daging pada Penyimpanan Suhu Ruang. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.

Alam, N. 2008. Sifat Fisikokimia dan Sensoris *Instant Starch Noodle* Pati Aren yang Disubstitusi dengan Pati Tapioka. *Jurnal Agroland*. 15(3): 191-197.

Angga, W. D. 2007. Pengaruh Metode Aplikasi Kitosan, Tanin, Natrium Metabisulfit dan Mix Pengawet terhadap Umur Simpan Bakso Daging Sapi pada Suhu Ruang. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Anggara, G., R. Nopianti, dan Herpandi H. 2016. Pengaruh Suhu dan Lama Perendaman dalam Air Dingin pada Pra Perebusan Terhadap Kualitas Bakso Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. 2(5): 134-145.

Azzahra, F. A., R. Utami, dan E. Nurhartadi. 2013. Pengaruh Penambahan Minyak Atsiri Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata*) pada *Edible Coating* terhadap Stabilitas pH dan Warna *Fillet* Ikan Patin selama Penyimpanan Suhu Beku. *Jurnal Teknosains Pangan*. 2(4): 32-38.

Badan Standardisasi Nasional [BSN]. 2014. SNI 2-3818-2014. Bakso Daging. Jakarta.

Handayani, R., dan H. Nurzanah. 2018. Karakteristik *Edible Film* Pati Talas dengan Penambahan Antimikroba dari Minyak Atsiri Lengkuas. *Jurnal Kompetensi Teknik*. 1(10): 1-11.

Herawati, H. 2012. Teknologi Proses Produksi *Food Ingredient* dari Tapioka Termodifikasi. *Jurnal Litbang Pertanian*. 31(2): 68-76.

Ismail, M., R. Kautsar, P. Sembada, S. Aslimah, dan I. I. Arief. 2016. Kualitas Fisik dan Mikrobiologis Bakso Daging Sapi pada Penyimpanan Suhu yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 3(4): 372-374.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia [KEMENKES]. 2019. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor: 956/KEMENKES/PER/XXVIII/2019 tentang Angka Kecukupan Gizi Masyarakat Indonesia. www.peraturan.go.id. Diakses 2 September 2021.

Lawrie, R. A. 2003. Ilmu Daging [terjemahan A. Parakkasi]. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Lely, N., F. Nurhasan, dan M. Azizah. 2017. Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata* K. Schum). *SCIENTIA*. 1(7): 42-48.

Lin, B., Y. Du, Y. Li., X. Wang, W. Deng, X. Wang, L. Li, and J. Kennedy. 2010. The Effect of Moist Heat Treatment on Characteristic of Starch-based Composite Material Coating with Chitosan. *Carbohydrate Polymers*. 81(3):554-559.

Muchtadi, T. R., dan F. Ayustaningwarno. 2010. Teknologi Proses Pengolahan Pangan. Alfabeta. Bandung.

- Natari, S. U., dan B. K. Mutaqin. 2021. Kajian umur simpan bakso ayam pada suhu pendinginan yang berbeda. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*. 2(1): 24-31.
- Pranoto, Y., V. Salokhe, dan S. K. Rakshit. 2005. Physical and antibacterial properties of alginate-based edible film incorporated with garlic oil. *J. Food Res. Internasional*. 32: 267-272
- Rakhmawati, S. Y., dan M. N. Handayani. 2020. Aplikasi *edible coating* berbasis agar-agar dengan penambahan *virgin coconut oil* (VCO) pada bakso ayam. *EDUFORTECH*. 5(1): 1-14.
- Rialita, T., Rahayu W. P., Nuraida L., dan Nurtama B. 2015. Aktivitas antimikroba minyak esensial jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) terhadap bakteri patogen dan perusak pangan. *Jurnal AGRITECH*. 35(1): 43-52.
- Senoaji, F. B., T. W. Agustini, dan L. Purnamayati. 2017. Aplikasi minyak atsiri rimpang lengkuas pada *edible coating* karagenan sebagai antibakteri pada bakso ikan nila. *JPHPI*. 2(20): 380-392.
- Soeparno. 2009. Ilmu dan Teknologi Daging. UGM (Press). Yogyakarta.
- Yulinar. 2013. Bioaktivitas minyak atsiri rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus* dan *Pseudomonas aeruginosa*, Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.