

Karakteristik Itik Olahan Khas Sulawesi Selatan (Nasu Palekko) Dengan Metode Pengolahan dan Lama Simpan Berbeda

Characteristics of Processed Ducks Originated from South Sulawesi (Nasu Palekko) with Different Processing Methods and Duration

Andi Batari K. Jabbar^{1*}, Zakiah Wulandari², Tuti Suryati^{2*}

¹Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan,
Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor
Jl Agatis Kampus IPB Dramaga, Bogor 16689

²Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan IPB,
Jl Agatis Kampus IPB Dramaga, Bogor 16689

*Email korespondensi: andibatarikjabbar24@gmail.com; t-suryati@apps.ipb.ac.id

(Diterima 20-03-2021; disetujui 27-08-2021)

ABSTRAK

Daging itik memiliki kandungan gizi, kadar air dan pH yang tinggi sehingga mudah terkontaminasi mikroorganisme. Pengolahan yang tepat merupakan salah satu cara untuk mempertahankan kualitas daging itik. Salah satu olahan khas Sulawesi Selatan adalah nasu palekko. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis metode pengolahan yang tepat pada pembuatan nasu palekko untuk menghambat proses oksidasi lemak dan kerusakan mikrobiologi pada penyimpanan suhu ruang. Variabel yang diamati meliputi sifat fisik (pH, aktivitas air dan kadar air), kandungan malonaldehid, aktivitas antioksidan dan trimetilamina serta mutu mikrobiologis. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap pola faktorial, dengan faktor pertama adalah metode pengolahan yang meliputi pemasakan kering dan basah, dan faktor kedua adalah waktu penyimpanan yang meliputi 0, 2, dan 4 hari. Data yang diprole dianalisis menggunakan analisis ragam. Variabel yang nyata dipengaruhi oleh perlakuan dilanjutkan dengan pengujian Tukey. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode pengolahan berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap semua peubah penelitian kecuali terhadap kadar air. Lama penyimpanan berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap semua peubah penelitian, kecuali terhadap nilai pH dan aktivitas air. Mutu mikrobiologi nyata dipengaruhi ($p < 0,05$) oleh perlakuan metode pengolahan dan lama penyimpanan. Nasu palekko dengan metode pengolahan kering memiliki pH, kadar air aktivitas air, kandungan MDA, dan trimetilamina yang lebih rendah daripada metode pengolahan basah. Intensitas oksidasi lemak yang lebih tinggi terjadi pada pengolahan basah. Berdasarkan mutu mikrobiologi, metode pengolahan kering dan basah masih layak dikonsumsi hingga hari keempat penyimpanan suhu ruang.

Kata Kunci: daging itik, nasu palekko, penyimpanan, pengolahan, sifat khas

ABSTRACT

Duck meat has a high nutrition, moisture and pH that suit the microorganism growth and make it unbeneficial to be consumed. Processing is the way to solve that problem. Nasu palekko is a signature dish from South Sulawesi which made from duck meat and full of local spices. Nasu palekko has potentially fat oxidation reactions that impacted on decreasing quality. The addition of natural antioxidant ingredients can inhibit the fat oxidation process. This study was aimed to analyze the physicochemical, microbiology characteristics, and fat oxidation intensity during storage at room temperature with different processing method and shelf life. This study was used a completely randomized design (CRD) factorial 2x3 with 3 replications, consisting of 2 processing method (dry processing, wet processing) and 3 storage time (0 days, 2 days, 4 days). The obtained data were analyzed using analysis of variance, and the significant result was further being tested by the Tukey test. The results showed that the treatment method had a significant effect ($p < 0.05$) on all variables except moisture content. Storage time had a significant effect ($p < 0.05$) on most of the research variables, except pH and water activity. The results of microbiological analysis showed that there was significant effect ($p < 0.05$) of treatment between processing methods and storage time. Based on this study, nasu palekko with dry processing method has lower pH, moisture content, water activity, MDA, and trimethylamine content. Higher intensity of fat oxidation occurs in wet processing. Based on the microbiological quality, dry and wet processing methods are still suitable for consumption until the fourth day of storage at room temperature.

Keywords: meat ducks, nasu palekko, processing, storage

PENDAHULUAN

Populasi itik nasional di tahun 2016 ke tahun 2018 mengalami peningkatan sebanyak 49.1 juta ekor dengan persentase peningkatan 3,44 %, dan itik manila 8,5 juta ekor dengan persentase peningkatan 4,07 persen %. Sulawesi selatan pada tahun 2014-2018 menunjukkan peningkatan populasi itik sebanyak 26.762.683 peningkatan populasi dan minat terhadap konsumsi daging itik merupakan faktor yang dapat meningkatkan pengembangan olahan daging (Ditjen PKH, 2018). Daging itik merupakan sumber protein hewani yang memiliki kandungan nutrisi yang tinggi seperti protein berkisar 18.6%-19.0% dan kadar lemak berkisar 2.7%-6.5% (Jun et al. 1996). Kandungan gizi yang tinggi pada daging itik dapat memudahkan terjadinya pertumbuhan mikroorganisme, sehingga daging mudah mengalami kerusakan. Faktor lain yang dapat mempercepat kerusakan daging kadar air yang tinggi dan pH mendekati netral (Nurohim et al. 2013).

Proses pengolahan daging yang diolah dengan baik dapat mempertahankan kualitas produk dan lama simpan. Tanpa dilakukan pengolahan lama kelamaan produk akan mengalami perubahan yang dipengaruhi oleh mekanik, fisiologi, kimiawi, mikroba pembusuk yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan (Lubis, 2009). Nasu Palekko merupakan olahan itik khas Sulawesi selatan suku Bugis di Sidrap yang banyak diminati kalangan tertentu, bahan yang digunakan pada pemasakan nasu palekko memiliki bumbu-bumbu yang mengandung aktivitas antioksidan (Fatmawaty, 2019). Proses pengolahan makanan dengan pemasakan, biasanya menggunakan suhu pemasakan 100°C bahkan lebih untuk menghasilkan rasa gurih, bau khas olahan, keempukan, dapat membunuh mikroorganisme, menginaktifkan enzim dan menghambat potensi reaksi oksidasi lemak. Oksidasi lemak terjadi akibat adanya faktor kadar air, aktivitas air, suhu pemanasan dan suhu ruang penyimpanan (Sundari et al., 2015; Flick et al., 1992). Radikal bebas dapat menyebabkan terjadinya oksidasi lemak, oksidasi lemak tersebut menimbulkan ketengikan pada olahan daging, oksidasi lemak terjadi melalui pelapasan atom H fluktuatif pada lemak sehingga menimbulkan radikal-radikal bebas lainnya, reaksi tersebut disebut dengan *otooksidasi* (Kochhar, 1996). Penambahan antioksidan pada dapat menunda, menghambat dan mencegah radikal bebas yang mengakibatkan

oksidasi lemak pada produk daging (Brewer, 2011). Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian tentang karakteristik nasu pelekko dengan metode pengolahan dan umur simpan yang berbeda, melalui pengamatan nilai fisik, kimiawi dan mikroorganisme. Bumbu-bumbu yang digunakan pada masakan nasu palekko diharapkan dapat meningkatkan kualitas, menghambat pertumbuhan mikroba patogen, dan memperpanjang masa penyimpanan.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Bahan-bahan pada penelitian ini yaitu daging itik sebanyak 7.800 g yang dibeli dari Lapak Unggas, jalan Serelek Kp.Carangpulung Desa Cikarang Kec. Dramaga Kab. Bogor, bumbu-bumbu diperoleh dari pasar dalam keadaan segar. Bahan-bahan kimia yang digunakan antara lain alkohol, akuades, *baird parker agar* (BPA), *buffered pepton water* (BPW), *eosin methylene blue agar* (EMBA), *xylose lysine desoxycholate agar* (XLDA), larutan 1,1,3,3 *tetraetioksiopropan* (TEP), NaCl, propil galat (PG), *etilendiamintetraasetat* (EDTA), *thiobarbituric acid* (TBA), antibiuh, batu didih, metanol 1,1-difenil 2 pikrilhidrazil (DPPH) dan vitamin, metanol C, *plate count agar* (PCA), *Trichlorasetat* (TCA), kertas saring, H₃BO₃ 2%, K₂CO₃, formalin pekat, *indikator conway* dan HCl 0,02 N.

Alat alat pada penelitian ini antara lain a_w meter, botol *schott*, cawan *conway*. cawan porselin, cawan petri, *colony counter*, desikator, *food processor*, gelas ukur, gunting, *hockey stick*, *inkubator*, laminar, lap kain, labu erlenmeyer, *magnetic stirrer*, nampan, oven, pH meter, pisau, pembakar bunsen, pengocok tabung (*vortex*), pipet mikro, spektrofotometer, timbangan digital, tabung reaksi, termometer, timbangan analitik, tabung reaksi, dan *waterbath*.

Metode Penelitian

Prosedur pembuatan nasu palekko, pembuatan nasu palekko dimulai dari pemotongan daging itik dengan ukuran 2-3 cm kemudian daging dan kulit dipisahkan, merendam daging itik dan kulitnya dengan air asam jawa selama 15 menit, memasukkan kulit dan air asam jawa ke dalam kuali kemudian menunggu sampai minyak pada kulit itik keluar dan mendidih. Setelah itu memasukkan bumbu-bumbu yang telah dihaluskan, menunggu sampai aroma rempah-rempah harum, kemudian memasukkan

daging itik ke dalam kuah dengan membedakan pemasakan basah dan kering. Waktu pemasakan basah sekitar satu setengah jam sedangkan pemasakan kering sekitar 2 jam. Sampel nasi pelekko setiap perlakuan disimpan pada suhu ruang menggunakan plastik vakum dan diamati pada hari ke-0, ke-2, dan ke-4. Analisis uji pada penelitian ini adalah uji mikrobiologi TPC, *S. aureus*, *E. coli*, dan *Salmonella* dan uji kimiawi (TBARS, Aktivitas antioksidan dan trimetilamina)

Tab. Komposisi bumbu yang digunakan

Jenis bahan	Komposisi
Bawang merah (gr)	68
Bawang putih (gr)	32.9
Cabe merah (gr)	43
Cabe rawit (gr)	50
Kemiri (gr)	13.6
Merica (gr)	3
Ketumbar (gr)	3.10
Jahe (gr)	19.1
Batang serai (gr)	36.8
Daun Jeruk (gr)	2
Lengkuas (gr)	80
Daun salam (gr)	2
Garam (gr)	22.8
Kunyit (gr)	9.4
Gula (gr)	2
Asam Jawa (gr)	52.1

*Komposisi berdasarkan *trial and error*

Analisis fisik nasi palekko, pH meter diukur menggunakan metode (Ockerman, 1983) kadar air diukur dengan metode (AOAC, 2005) dan aktivitas air (a_w) diukur dengan metode (Syarif & Halid, 1992).

Analisis mikroba analisis uji *total plate count* (TPC), *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp* sesuai dengan metode SNI 2897:2008 (2008), analisis *Escherichia coli* sesuai dengan metode *pour plate* (Yusuf et al., 2016). Perhitungan mikroba menggunakan *bacteriological analytical manual* (BAM, 2016).

Analisis kandungan malonaldehida (MDA), pengukuran malonaldehida (MDA) dilakukan dengan pengujian bilangan *thiobarbituric acid reactive substances* (TBARS) menggunakan metode destilasi dan spektrofotometri sesuai prosedur Sorensen & Jogersen (1996).

Analisis aktivitas antioksidan, aktivitas antioksidan diuji sesuai metode Tangkanakul et al. (2009). Pengukuran aktivitas *scavenging* radikal DPPH. Menambahkan 0,9 ml larutan metanol DPPH 0,1 mM yang sebelumnya telah berisi ekstrak sampel sebanyak 0.15 mL kemudian meinkubasi ekstrak sekitar 30 menit dengan suhu 37°C, mengukur panjang gelombang absorbansi

campuran dengan panjang gelombang 517 nm. Kontrol yang dipakai adalah metanol murni. Kapasitas antioksidan dinyatakan berdasarkan kemampuan ekstrak nasi palekko dalam menghambat radikal bebas DPPH dibandingkan terhadap antioksidan. Aktivitas antioksidan dinyatakan sebagai ekuivalen mg vitamin C (VCE) per 100 gr nasi palekko.

Analisis trimetilamina, pengujian trimetilamina dengan metode SNI 2354.8:2009 (2009) menggunakan larutan *trichlorasetat* (TCA), *potassium carbonate* (K_2CO_3), *boric acid* (H_3BO_3), formalin pekat, Indikator *conway* dan larutan HCl 0,02N

Analisis Statistika

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah RAL faktorial 2×3 dengan 3 ulangan. Faktor A metode pengolahan meliputi A1: metode pengolahan kering, A2: metode pengolahan basah. Faktor B meliputi lama penyimpanan yang berbeda: B1: 0 hari, B2: 2 hari, B3: 4 hari. acuan persamaan dalam rancangan acak lengkap eksperimental sesuai Steel & Torrie (1995) analisis data menggunakan analisis ragam sehingga dapat memahami pengaruh perlakuan terhadap peubah yang diamati. Apabila perlakuan berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji Tukey. Data diolah menggunakan program SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai pH

Nilai pH nasi palekko nyata dipengaruhi oleh metode pengolahan ($p < 0,05$) yang disajikan pada Tabel 1. Lama penyimpanan tidak memberi pengaruh terhadap nilai pH dan tidak terjadi interaksi antara metode pengolahan dan lama penyimpanan. Nilai pH nasi palekko pemasakan kering lebih rendah dibandingkan pemasakan basah. Ini terjadi karena metode pengolahan basah memiliki aktivitas mikroba dalam daging yang lebih tinggi sehingga menyebabkan nilai pH pada pengolahan tersebut meningkat. Asam-asam amino yang mendeaminasi daging dapat mengakibatkan kenaikan nilai pH karena aktivitas mikroorganisme, sehingga menghasilkan senyawa yang memiliki sifat basa seperti amoniak atau NH_4 (Arizona et al., 2011; Ginting et al., 2014; Koswara & Sutrisno, 2011). Terjadinya perbedaan nilai pH antara kedua metode juga disebabkan pengolahan dan lama pemasakan yang berbeda. Sesuai dengan pendapat Soeparno (2005), bahwa perbedaan temperatur dan jangka waktu dalam proses pemasakan dapat menghasilkan produk olahan daging yang tidak

sama seperti susut masak, keempukan, dan perbedaan nilai pH.

Kadar Air

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan diketahui tidak terdapat interaksi antara metode pengolahan dan lama penyimpanan. Lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap kadar air nasu palekko ($p < 0,05$), metode pengolahan tidak mempengaruhi kadar air nasu palekko. Kadar air pada penyimpanan hari ke-2 terjadi kenaikan kemudian turun pada penyimpanan hari ke-4. Hal ini disebabkan ketidakstabilan suhu ruang penyimpanan yang berdampak pada pertumbuhan mikroba di dalam nasu palekko. Selaras dengan pendapat Kusnandar (2010) yang menyatakan produk olahan ketika penyimpanan akan mencari titik keseimbangan dengan lingkungannya karena suhu penyimpanan dan kelembapan yang tidak stabil. Sedangkan Puspitasari et al. (2013) menyatakan bahwa turunya kadar air terjadi karena aktivitas mikroorganisme yang memanfaatkan air untuk pertumbuhannya, namun kadar air daging akan mengalami peningkatan pada penyimpanan berikutnya.

Peningkatan kadar air dapat mengakibatkan kerusakan daging pada penyimpanan suhu ruangan, kerusakan ini terjadi karena hidrolisis protein yang mengakibatkan pertumbuhan mikroba pada daging, Kandungan air, nutrisi daging, nilai pH, potensi oksidasi reduksi merupakan faktor yang

mempengaruhi pertumbuhan mikroba, adapun faktor lainnya seperti oksigen, kelembaban dan temperatur (Ismed, 2017).

Aktivitas Air (a_w)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode pengolahan berpengaruh nyata terhadap aktivitas air nasu palekko ($p < 0,05$). Lama penyimpanan tidak mempengaruhi aktivitas air (a_w) dan tidak ada interaksi antara metode pengolahan dan lama penyimpanan yang disajikan pada Tabel 3. Pengolahan basah memiliki aktivitas air yang lebih tinggi dibandingkan metode pengolahan kering dikarenakan perbedaan lama pemasakan, suhu dan kelembaban yang tidak terkontrol. Hal ini sejalan dengan pendapat Bimantara et al. (2015), Rendahnya aktivitas air pada olahan daging terjadi karena tingginya suhu dan lama waktu pemasakan. Suhu pemasakan yang tinggi berbanding lurus dengan aktivitas air yang rendah, sedangkan menurut Sarastuti & Yuwono (2015) kadar air bahan makan berbanding lurus dengan aktivitas air (a_w), saat proses pengolahan semakin lama pemasakan energi yang keluar dari media pemasakan akan semakin besar sehingga air yang terdapat pada makanan mengalami penguapan. Menurut Loreda et al. (2016) terjadi kestabilan suatu produk karena aktivitas air (a_w), kadar air kesetimbangan bahan pangan (M_e), kelembaban (RH), dan waktu penyimpanan.

Tabel 1. Nilai pH nasu palekko dengan metode pengolahan dan penyimpanan pada suhu ruang yang berbeda

Metode Pengolahan	Penyimpanan hari ke-			Rataan
	0	2	4	
Kering	5,15±0,09	5,31±0,13	5,26±0,16	5,24±0,08 ^a
Basah	5,27±0,08	5,39±0,07	5,43±0,04	5,37±0,08 ^b
Rataan	5,21±0,08	5,35±0,06	5,35±0,12	

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Tabel 2 Kadar air nasu palekko dengan metode pengolahan dan penyimpanan suhu ruang yang berbeda

Metode Pengolahan	Penyimpanan hari ke-			Rataan
	0	2	4	
Kering	58,54±0,69	61,02±1,89	55,10±4,40	58,22±2,97
Basah	59,93±0,83	60,89±2,94	59,23±0,84	60,03±0,81
Rataan	59,24±0,98 ^{ab}	60,95±0,09 ^a	57,19±2,96 ^b	

Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Tabel 3. Aktivitas air nasu palekko dengan metode pengolahan dan penyimpanan suhu ruang yang berbeda

Metode Pengolahan	Penyimpanan hari ke-			Rataan
	0	2	4	
Kering	0,85±0,00	0,86±0,01	0,83±0,04	0,85±0,02 ^a
Basah	0,87±0,01	0,88±0,01	0,88±0,01	0,87±0,01 ^b
Rataan	0,86±0,01	0,87±0,01	0,85±0,04	

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Hasil Analisis Total Plate Count (TPC)

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan interaksi antara metode pengolahan dan penyimpanan tidak memberi pengaruh nyata terhadap total plate count (TPC). Metode pengolahan kering pada suhu ruang terjadi pertumbuhan mikroba di hari ke-4 sedangkan pada metode pengolahan basah mikroba sudah terlihat pada penyimpanan hari ke-0. Hal ini karena metode pengolahan yang berbeda. Metode pengolahan kering memiliki waktu pemasakan yang lebih lama sehingga kadar air, pH, dan a_w lebih rendah. Rendahnya nilai a_w , pH, dan kadar air berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroorganisme. Sejalan dengan pendapat (Utami et al., 2011) yang menyatakan kualitas daging dipengaruhi oleh metode pengolahan kemudian metode pengolahan dipengaruhi oleh lama waktu pemasakan dan suhu selama penyimpanan. Menurut Jaelani (2016), faktor yang berpengaruh terhadap TPC daging itik adalah nutrisi pada daging, pH, kadar air, temperature, dan potensi oksidasi reduksi.

Hasil Analisis Bakteri *Staphylococcus aureus*

Hasil penelitian terlihat bahwa tidak terdapat interaksi antara metode pengolahan dan lama penyimpanan ($p < 0,05$). Pertumbuhan *S. aureus* tidak dipengaruhi oleh metode pengolahan dan penyimpanan suhu ruang. Bakteri *Staphylococcus aureus* pada metode pemasakan kering tidak mengalami pertumbuhan selama penyimpanan hari ke-4, namun pada metode pemasakan basah bakteri *Staphylococcus aureus* pada hari ke-4 telah terlihat. Karena metode pengolahan basah menghasilkan nilai kadar air dan aktivitas air yang lebih tinggi dibandingkan pemasakan kering. Sejalan dengan pendapat Jahidin (2014) nilai aktivitas air dan kadar air akan berpengaruh terhadap tinggi rendahnya pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Peningkatan mikroorganisme disebabkan kandungan air yang tinggi pada daging yang digunakan sebagai media pertumbuhan (Yulistiani, 2010).

Hari ke 4 penyimpanan pemasakan basah terlihat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* hal tersebut diduga suhu pada waktu penyimpanan yang mendukung. Menurut Prescott et al. (2002) menyatakan bahwa pertumbuhan *Staphylococcus aureus* lebih cepat pada suhu 27-35°C karena suhu tersebut merupakan suhu ideal untuk pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* selama penyimpanan. *Staphylococcus aureus* mengalami pertumbuhan maksimal di suhu 35-37°C dengan waktu pembelahan 47 jam yang berdampak terhadap peningkatan jumlah mikroorganisme di dalam bahan makanan. Sejalan dengan pendapat Valero et al. (2009) bahwa *S. aureus* pada suhu kisaran 30-37°C akan tumbuh optimum. Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh pada kondisi lingkungan yang sedikit oksigen karena memiliki sifat anaerobik fakultatif (Magdevis et al. 2012). *Staphylococcus*

aureus merupakan bakteri yang tidak tahan panas namun toksin yang dihasilkan tahan terhadap panas sehingga tidak dapat dihancurkan dengan prose pemanasan yang biasa, toksin tersebut akan terlihat pada waktu penyimpanan (Palupi et al., 2010).

Hasil Analisis Bakteri *Escherichia coli*

Hasil analisis menunjukkan bahwa bakteri *Escherichia coli* pada nasu palekko tidak teedereki hingga penyimpanan hari ke-4 (Tabel 4). Diduga nasu palekko yang disimpan pada suhu ruang menggunakan plastik vakum selama 4 hari aman terhadap kontaminasi *Escherichia coli*. Tidak adanya bakteri *Escherichia coli* karena adanya kandungan senyawa fenolik pada bumbu nasu palekko. Menurut Tenore et al. (2012) Ekstrak sampel yang terdapat antibakteri memiliki kandungan senyawa fenolik yang mampu menghambat kontaminasi bakteri

Hasil Analisis Bakteri *Salmonella sp*

Hasil analisis *Salmonella sp.* nasu palekko hingga penyimpanan hari ke-4 di suhu ruang (menggunakan plastik vakum) tidak terdeteksi (Tabel 4). Hal ini sesuai dengan pendapat Poluakan et al. (2015), pengemasan vakum digunakan untuk menghambat perkembangan bakteri *Salmonella sp* karena bakteri ini memiliki sifat aerob dan anaerob dimana pengemasan vakum dapat menghambat udara masuk kedalam kemasan.

Kadar Malondialdehida (MDA)

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa adanya interaksi antara metode pengolahan dan lama penyimpanan yang berpengaruh terhadap kadar MDA nasu palekko ($p < 0,05$). Nasu palekko dengan metode pengolahan kering memiliki kadar MDA lebih rendah yaitu 3,99 dibandingkan kadar MDA pada pemasakan basah 6,827, nilai MDA tersebut lebih tinggi dari kadar MDA pada penelitian Febrina et al. (2019) 0,48-0,72. Hal tersebut karena olahan nasu palekko memiliki kandungan air yang lebih tinggi dan tingginya radikal bebas yang disebabkan penyimpanan pada suhu ruang. Menurut Yustika et al. (2013) MDA yang tinggi akibatkan keberadaan radikal bebas, radikal bebas yang tinggi mengakibatkan peningkatan peroksidasi lipid terhadap asam lemak jenuh pada fosfolipid, glikolipid sehingga hasil akhir dari reaksi ialah terputusnya senyawa toksik terhadap sel sehingga MDA akan meningkat.

Kerusakan lipid membran disebabkan senyawa oksigen relatif yang ditentukan berdasarkan senyawa hasil peroksidasi lipid sehingga terbentuk MDA, peroksida lipid mulai terbentuk dengan pelepasan atom (H) dari molekul lipid tak jenuh panjang dari gugus radikal hidroksil (OH), yang mengakibatkan lipid bersifat radikal, kemudian radikal lipid bereaksi dengan atom oksigen O_2 membentuk radikal peroksil (OO), kemudian menghasilkan MDA (Lestari et al., 2019; Yustika et al., 2013).

Tabel 4. Mikroba nasu palekko dengan metode pengolahan dan penyimpanan suhu ruang yang berbeda

Metode Pengolahan	Penyimpanan Hari ke-			Rataan
	0	2	4	
	Total koloni bakteri (TPC)			
Kering	0,00±0,00	0,00±0,00	2,39±0,00	0,79±1,38 ^a
Basah	1,59±1,37	1,69±1,48	3,08±0,56	2,12±0,83 ^b
Rataan	0,79±1,12 ^a	0,85±1,19 ^a	2,74±0,48 ^b	
	Total koloni <i>S. aureus</i>			
Kering	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
Basah	0,00±0,00	0,00±0,00	0,78±1,35	0,26±0,45
Rataan	0,00±0,00	0,00±0,00	0,39±0,55	
	Total koloni <i>Esherichia coli</i>			
Kering	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
Basah	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
	Total koloni <i>Salmonella sp.</i>			
Kering	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
Basah	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00

Superskrip berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p<0,05$)

Tabel 5. Malondialdehida (MDA) nasu palekko dengan metode pengolahan dan penyimpanan suhu ruang yang berbeda

Metode Pengolahan	Penyimpanan hari ke-			Rataan
	0	2	4	
Kering	2,68± 0,44	5,25±1,20	4,05±0,76	3,99 ± 1,47 ^a
Basah	3,58±0,19	8,30±4,18	8,59±1,01	6,82 ± 3,70 ^b
Rataan	3,13±0,76 ^a	6,78±3,91 ^b	6,32±2,56 ^b	

Superskrip berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p<0,05$)

Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan Tabel 5 dan 6 dapat diketahui bahwa terjadi interaksi antara metode pengolahan dan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan ($p<0,05$). Aktivitas antioksidasi pada penelitian ini diidentifikasi melalui aktivitas penghambat DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil) dan kapasitas antioksidan. Nasu palekko memiliki penghambat DPPH metode pengolahan 58,18-69,31% sedangkan pada penyimpanan 49,536-76,01%. Kapasitas antioksidan metode pengolahan 135,75-161,76 mg EVC/gr dan pada penyimpanan 115,56-177,41 mg EVC/gr. Pada penelitian Febrina *et al.* (2019), kapasitas antioksidan metode pengolahan berkisar 56,86-74,91 mg EVC/gr sedangkan lama penyimpanan 54,94-86,95 mg EVC/gr. Aktivitas penghambat DPPH metode pengolahan 55,29-70,16 mg EVC/g dan penyimpanan berkisar 54,90-83,74. Perbedaan nilai pengukuran antioksidan dikarenakan perbedaan metode pengolahan, dimana metode pengolahan dapat mempengaruhi testur, nilai nutrisi, kadar air, serta kapasitas antioksidan (Aisyah *et al.*, 2014).

Metode pengolahan kering memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan metode pengolahan basah. Hal tersebut karena kadar air metode pengolahan kering memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan pengolahan basah. Rendahnya kadar air berimplikasi pada tingginya bahan kering produk, termasuk komponen antioksidan. Hal ini yang kemungkinan menyebabkan metode pengolahan kering pada nasu palekko menghasilkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi. Menurut Flick *et al.* (1992) menyatakan salah-satu faktor yang mempengaruhi terjadinya reaksi antioksidan pada produk olahan adalah kadar air dan aktivitas air, aktivitas reaksi akan meningkat pada bahan kering.

Aktivitas antioksidan pada produk nasu palekko selain berasal dari bumbu-bumbu yang ditambahkan juga kemungkinan akibat terbentuknya produk reaksi Maillard yang memiliki sifat aktivitas antioksidan. Menurut Suryati *et al.* (2014) reaksi maillard adalah reaksi non-enzimatik karena adanya reaksi antara gugus amino (protein) dengan gugus karbonil (karbohidrat), terutama pada gula reduksi dengan bantuan panas. Pada pengolahan bahan pangan reaksi tersebut akan menghasilkan senyawa yang bersifat antioksidan.

Tabel 6. Aktivitas penghambat DPPH (%) dan kapasitas antioksidan nasu palekko nasu palekko dengan metode pengolahan dan penyimpanan suhu ruang yang berbeda

Metode Pengolahan	Penghambatan DPPH (%)			Rataan
	Penyimpanan hari ke-			
	0	2	4	
Kering	56,07 ± 4,77	81,34 ± 3,99	70,53 ± 2,36	69,31± 11,24 ^b
Basah	43,00 ± 25,87	70,69 ± 2,92	60,84 ± 5,64	58,18± 19,90 ^a
Rataan	49,53±20,87 ^a	76,01 ± 6,48 ^b	65,687 ± 6,52 ^{ab}	
	Kapasitas Antioksidan (mg EVC/gr)			
Kering	130,82± 11,14	189,85 ± 9,32	164,604 ± 5,51	161,76± 26,27 ^b
Basah	100,30± 67,44	164,98 ± 6,81	141,970± 13,17	135,75±46,48 ^a
Rataan	115,56±48,76 ^a	177,41±15,14 ^b	153,28±15,24 ^{ab}	

Superskrip berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Tabel 7. Kandungan trimetilamina nasu palekko nasu palekko dengan metode pengolahan dan penyimpanan suhu ruang yang berbeda

Metode Pengolahan	Penyimpanan hari ke-			Rataan
	0	2	4	
Kering	0,03±0,05	0,77±0,23	1,52±0,44	0,77±0,69 ^a
Basah	0,19±0,05	1,45±1,37	3,04±0,00	1,56±1,41 ^b
Rataan	0,11±0,11 ^a	1,11±0,48 ^b	2,28±1,07 ^c	

Superskrip berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Kandungan Trimetilamina

Berdasarkan Tabel 7 diketahui kandungan TMA nasu palekko nyata dipengaruhi oleh metode pengolahan dan lama penyimpanan ($p < 0,05$) namun tidak terdapat interaksi antara metode pengolahan dan lama penyimpanan. Kandungan TMA pada pemasakan kering maupun basah pada penyimpanan 0-4 hari terus mengalami peningkatan karena senyawa-senyawa pembentuk TMA akan meningkat selama penyimpanan. Ibrahim dan Dewi (2008) menyatakan senyawa TMA terbentuk ketika basa volatile menguap, semakin tinggi suhu penyimpanan maka senyawa TMA akan mengalami peningkatan, terjadinya perubahan sensorik pada makan berhubungan dengan peningkatan TMA. Ketika TMA meningkat maka bau amis pada produk olahan juga akan meningkat. Wang *et al.* (2013), adanya bau amis pada beberapa jaringan tubuh unggas dikontrol oleh trimetilamina (TMA).

KESIMPULAN

Nasu palekko yang menggunakan metode pengolahan kering memiliki pH, kadar air aktivitas air, MDA dan trimetilamina yang lebih rendah daripada yang diproses dengan metode pengolahan basah, Tingkat oksidasi lemak lebih tinggi terjadi pada nasu palekko yang diproses dengan metode pengolahan basah. Berdasarkan mutu mikrobiologis kedua metode pengolahan masih layak dikonsumsi hingga penyimpanan hari keempat pada penyimpanan suhu ruang.

KONFLIK KEPENTINGAN

Para penulis yang namanya tercantum tidak memiliki afiliasi atau keterlibatan dalam organisasi atau entitas mana pun dengan kepentingan finansial atau non-finansial dalam materi penelitian atau materi yang dibahas dalam naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, Y., Rasdiansyah, & Muhaimin. 2014. Pengaruh pemanasan terhadap aktivitas antioksidan pada beberapa jenis sayuran. *JTIP* 6 (2):28-32.
- [AOAC] Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemists. 2005. Benjamin Franklin Station. Washington.
- Arizona, R., E. Suryanto, & Y. Erwanto. 2011. Pengaruh konsentrasi asap cair tempurung kenari dan lama penyimpanan terhadap kualitas kimia dan fisik daging. *Buletin Peternakan* 35:50-56.
- [BAM] Bacteriological Analytical Manual. 2016. Aerobic Plate Count. FDA Department of Health and Human Services. New York.
- Bimantara, F., A. Supriadi, & S. Hanggita. 2015. Modifikasi dan pengujian alat pengasapan ikan sistem kabinet. *Jurnal Fishtech* 4(1):46-56.

- Brewer, M.S. 2011. Natural antioxidants: sources, compounds, mechanisms of action and potential applications. *Compr Rev Food Sci Food Saf* 10:221-247.
- [Ditjen PKH] Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2018. *Statistika Peternakan dan Kesehatan Hewan*. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, Kementerian Pertanian RI. Jakarta.
- Fatmawaty, A. Nuddin, & A.S. Halimah. 2019. Strategi pengembangan kualitas kuliner itik palekko di rumah makan khas Bugis di Kabupaten Sidrap. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian* 5:S262-S270.
- Febrina, B.P. T. Suryati, & I.I. Arief. 2019. Karakteristik dendeng lombok khas sumatera barat dengan metode pengolahan dan lama penyimpanan yang berbeda. *Jurnal Ilmu Teknologi dan Peternakan Tropis* 6(1):92-99.
- Flick, G.J., G.P. Hong, & G.M. Knobl. 1992. Lipid oxidation of seafood during storage. In: Allen J. St. Angelo (editor). *Lipid Oxidation in Food*. American Chemical Soc. Washington (US). pp: 183-207.
- Ginting, C.S. & I. Suhaidi. 2014. Pengaruh jumlah bubuk kunyit terhadap mutu tahu segar selama penyimpanan pada suhu ruang. *J Rekayasa Pangan dan Pert* 2(4):52-60.
- Ismed, K. Sayuti, & F. Andini. 2017. Pengaruh suhu ruang dan lama penyimpanan terhadap indikator film dari ekstrak kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) sebagai smart packaging untuk mendeteksi kerusakan nugget ayam. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 6(4):167-172.
- Jaelani, A., S. Dharmawati, & B. Noor. 2016. Pengaruh lama penyimpanan daging itik alabio dalam refrigerator terhadap kualitas mikroorganisme, pH, dan organoleptik. *Ziraa'ah* 41(1):145-155.
- Jahidin, J.P. 2014. Aspek mikrobiologi dendeng asap dendeng daging yang berbeda pada pengasapan tempurung kelapa. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan* 17(1):39-43.
- Jun, K., O.H. Rock, & O.M. Jin. 1996. Chemical Composition of Special Poultry Meat. *Chungnam Taehakkyo* 23(1):90 -98.
- Kochhar, S.P. 1996. Oxidative pathways to the formation of off-flavours. In: *Food Taints and Off-Flavours*. Saxby MJ, Editor. Blackie Academic & Professional. Chapman & Hall. London.
- Koswara & Sutrisno. 2011. *Nilai Gizi, Pengawetan dan Pengolahan Tahu*. Produksi: eBook Pangan.
- Kusnandar, F. 2010. *Memahami Aktivitas Air dan Hubungannya dengan Keawetan Pangan*. IPB. Bogor.
- Lestari, D., Rukmiasih, T. Suryati, P.S. Hardjosworo. & J.A. Lase. 2019. Komposisi asam lemak dan kadar malondialdehid daging itik lokal yang diberi antioksidan alami. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Ternak* 8(3):117-123.
- Loredo, R.Y.A., A.I.R. Hernandez, E.M. Sanchez, C.A.G. Aldapa, & G. Velazquez. 2016. Effect of equilibrium moisture content on barrier, mechanical and thermal properties of chitosan films. *Journal of Food Chemistry* 196:560-566.
- Lubis, N.D.A. 2009. *Pengawet Makanan yang Aman*. Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Magdevis, Y. Caturla, R. Diaz, A.V. Vallejo, J.L.R. Rosa, M. Gimeno, G. Cosano, G.Z. 2012. Effect of pre-incubation conditions on growth and survival of *Staphylococcus aureus* in sliced cooked chicken meat. *J Am Me Sci Asso* 92(4):409-416.
- Nurohim, Nurwantoro, & D. Sunarti. 2013. Pengaruh metode marinasi dengan bawang putih pada daging itik terhadap pH, daya ikat air, dan total *coliform*. *Animal Agriculture Journal* 2(1):77-85.
- Ockerman, H .W. 1983. *Chemistry of meat tissue*. Animal Science Department. The OHIO State University.
- Palupi, K.T., M.W. Adiningsih, T. Sunartatic, U. Afiff, & T. Purnawarman. 2010. Pengujian *Staphylococcus aureus* pada daging beku yang dilalulintaskan melalui pelabuhan penyeberangan Merak. *Majalah Ilmu Kehewan Indonesia* 11(1):9-14.
- Poluakan, O.A., A.D. Henny, & G.I. Frans. 2015. Mutu mikrobiologis bakso ikan yang direndam asap cair, dikemas vakum dipasteurisasi dan disimpan suhu dingin. *Jurnal Media Hasil Teknologi Peternakan* 3(2):41-44.

- Prescott, L. M., J.P. Harley, & D.A. Klein. 2002. Microbiology Fifth Edition. The McGraw-Hill Companies. New York.
- Puspitasari, I., A.M.P. Nuhriawangsa, & W. Swastike. 2013. Pengaruh pemanfaatan kunyit (*Curcuma domestica* Val.) terhadap kualitas mikrobial dan fisiko-kimia daging Sapi. Tropical Animal Husbandry Journal 2(1):58-64.
- Sarastuti & M.S.S. Yuwono. 2015. Pengaruh pengovenan dan pemasakan terhadap sifat-sifat bumbu rujak cingur instan selama penyimpanan. Jurnal Pangan dan Agroindustri 3(2):64-475.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2008. SNI 2897:2008 Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging, Telur dan Susu, serta hasil olahannya. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2009. SNI 2354.8:2009 Penentuan Kadar Total Volatil Base Nitrogen (TVB-N) dan Trimetil Amin Nitrogen (TMA-N) pada produk perikanan. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Cetakan ke-4. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sorensen, G. & S.S. Jorgensen. 1996. A critical examination of some experimental variables in the 2-thiobarbituric acid (TBA) test for lipid oxidation in meat products. Zeitschrift fur Lebensmittel Untersuchung undforschung 202(3):205-210.
- Steel, C.J. & J.H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistik. Gramedia. Jakarta.
- Sundari, D., Almashuri, & A. Lamid A. 2015. Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. Media Litbangkes 25(4):235-242.
- Suryati, T., M. Astawan, H.N. Lioe, T. Wresdiyati, & S. Usmiati. 2014. Nitrite residue and malonaldehyde reduction in dendeng-Indonesian dried meat-influenced by spices, curing methods and precooking preparation. Meat Sci 96:1403-1408.
- Syarief, R. & H. Halid. 1992. Teknologi Penyimpanan Pangan. Laboratorium Rekayasa Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tangkanakul, P., P. Auttaviboonkul, B. Niyomwit, P. Charoenthamawat, N. Lowvittoon, & G. Trakoontivakorn. 2009. Antioxidant capacity, total phenolic content and nutritional composition of Asian foods after thermal processing. Food Res Int 16:571-580.
- Tenore, G.C., E. Novellino, & A. Basile. 2012. Nutraceutical potential and antioxidant benefits of red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) extracts. J Functional Food. 4:129-136. DOI: 10.1016/j.jff.2011.09.003.
- Utami, D.P., Pudjomartatmo, & A.M.P. Nuhriawangsa. 2011. Manfaat bromelin dari ekstrak buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan waktu pemasakan untuk meningkatkan kualitas daging itik afkir. Sains Peternakan 9(2):82-87.
- Valero, A. F.P. Rodríguez, E. Carrasco, J.M. Alventosa, R.M.García-Gimeno, & G. Zurera. 2009. Modelling the growth boundaries of *Staphylococcus aureus*: Effect of Temperature, pH and Water Activity. Int J Food Microbiol 133(1-2):186-94. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2009.05.023
- Yustika, A.R., Aulanni'am, & S. Prasetyawan. 2013. Kadar malondialdehid (MDA) dan gambaran histologi pada ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus*) pada induksi cyclosporine-A. Kimia Student Journal 1(2): 222-228.
- Yusuf, M., R.R.S. Wihansah, M. Arifin, A.Y. Oktaviana, Rifkhan, J.K. Negara, & A.K. Sio. 2016. Kualitas fisik mikrobiologi dan organoleptik sosis ayam komersil yang berada di tempat berbeda di Bogor. JIPTHP 4(2):296-29.