

Pengaruh Waktu Sterilisasi terhadap Mutu Nasi Kuning Kemasan *Retort Pouch*

Effect of Sterilization Time on "Nasi Kuning" Quality Using Retort Pouch Packaging

Fitria Ningrum*, Siti Susanti, Anang M. Legowo

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

*Korespondensi dengan penulis (fitrianingrum539@gmail.com)

Artikel ini dikirim pada tanggal 15 Agustus 2018 dan dinyatakan diterima tanggal 31 Desember 2021. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan. eISSN 2597-9892. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu sterilisasi terhadap total mikroba, kandungan proksimat total energi dan mutu hedonik dengan atribut sensori warna, aroma, tekstur, rasa serta *overall* kesukaan nasi kuning kemasan *retort pouch*. Desain penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) monofaktor dengan 5 perlakuan serta 4 kali ulangan. Variasi perlakuan yang diberikan yaitu KP = penambahan kalsium propionat dan tanpa sterilisasi, P = Penambahan kalsium propionat dan sterilisasi 15 menit, T1 = Sterilisasi 10 menit, T2 = Sterilisasi 15 menit, T3 = Sterilisasi 20 menit. Data hasil pengujian total mikroba, proksimat dan total energi dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf signifikansi 5% dan dilanjut Uji Wilayah Ganda Duncan apabila terdapat pengaruh. Data uji hedonik dianalisis menggunakan uji *Kruskal Wallis* dengan taraf signifikansi 5% dan apabila ada pengaruh dilanjut uji *Mann Whitney*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan waktu sterilisasi berpengaruh nyata terhadap kadar protein, kadar lemak, kadar abu, total energi dan *overall* kesukaan, namun tidak berbeda nyata dengan total mikroba, kadar air, kadar karbohidrat dan mutu hedonik yang meliputi warna, aroma, tekstur dan rasa. Perlakuan sterilisasi dengan lama waktu 20 menit mampu menyamai kualitas nasi kuning sterilisasi 15 menit dengan penambahan pengawet kalsium propionat secara mikrobiologi dan mutu hedonik namun menurunkan kualitas zat gizi dari nasi kuning.

Kata kunci : lama sterilisasi, nasi kuning, mutu.

Abstract

This study aims to determine the effect of different sterilization time on total microba, proximate composition, total energy and hedonic quality which includes color, aroma, texture, taste and overall preferences of "nasi kuning" using retort pouch packaging. The research design used was a monofactor Complete Random Design (CRD) with 5 treatments and 4 repetitions. Variation of treatment given is KP = calcium propionate without sterilization, P = calcium propionate and sterilization 15 minute, T1 = sterilization 10 minute, T2 = sterilization 15 minute and T3 = sterilization 20 minute. Data from the results of testing of total microba, proximate composition and total energy were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) with a significance level of 5% and followed by the Duncan Multiple Range Test if there was influence. The hedonic test data were analyzed using the Kruskal Wallis test with a significance level of 5% and if there was a continuing influence the Mann Whitney test. The results showed that the differences in fermentation time had a significant effect ($P < 0.05$) on protein, fat, ash, total energy and overall preference, but did not significantly on total microba, moisture, carbohydrate and hedonic quality which include color, aroma, texture and taste. Sterilization 20 minute was able to match the quality of sterilization 15 menit and preservative of calcium propionate by microbiology and hedonic quality, but decrease the nutritional of "nasi kuning"

Keywords: sterilization time, "nasi kuning", quality

Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara yang berada dalam Lingkaran Api Pasifik yang mengakibatkan wilayah Indonesia sangat rentan mengalami bencana alam. Pemenuhan kebutuhan pangan korban bencana selama ini masih berpangku pada pasokan beras dan mie instan, yang pada kenyataannya peralatan memasak dan ketersediaan air bersih masih sulit didapatkan. Selain itu, beras dan mie instan belum mampu memenuhi angka kebutuhan gizi yang dibutuhkan oleh pengungsi. Oleh karena itu diperlukan pangan yang mampu menyuplai kebutuhan gizi secara maksimal pada pengungsi dengan karakter produk yang dapat langsung dikonsumsi (*ready to eat*) tanpa memerlukan proses pengolahan. Produk pangan tersebut biasa dikenal sebagai pangan darurat.

Pangan darurat yang ideal diberikan harus mengandung nutrisi lengkap untuk memenuhi angka kebutuhan gizi (AKG) yaitu 2.100 kkal/hari (IOM, 1995). Kebutuhan gizi harian tersebut didapatkan dengan distribusi tiga zat makro yaitu karbohidrat 40-50%, protein 10-15% dan lemak 35-45% (IOM, 2002). Zoumas *et al.* (2002) menambahkan bahwa ada lima karakteristik pangan darurat yang harus dipenuhi yaitu aman dikonsumsi, memiliki palatabilitas yang dapat diterima, mudah digunakan, mudah didistribusikan dan masa simpan maksimal 15 hari. Selain itu, keberadaan pangan darurat

yang sesuai dengan budaya serta selera masyarakat menjadi nilai penting untuk membangun kemauan masyarakat mengkonsumsinya. Salah satu budaya yang sudah melekat pada masyarakat Indonesia adalah adanya stigma “belum kenyang kalau belum makan nasi” (Hariyadi, 2006). Sehingga pengembangan pangan darurat berbasis nasi dapat menjadi alternatif pangan darurat yang disukai korban bencana alam.

Nasi kuning yang sudah banyak dikenal oleh masyarakat diharapkan mampu menjadi salah satu alternatif pangan darurat yang mampu memenuhi selera dan kebutuhan gizi tubuh korban bencana alam. Namun, nasi kuning tergolong pangan tidak awet dengan umur simpan hanya 1 hari, sehingga diperlukan pengembangan teknologi untuk meningkatkan umur simpan nasi kuning. Salah satu caranya melalui pengemasan menggunakan *retort pouch* yang mampu menjaga keawetan produk selama bertahun-tahun dalam suhu ruang. Prinsip pengemasan *retort pouch* sama dengan prinsip pengalengan dimana pengawetan dilakukan dengan cara sterilisasi, pembunuhan mikroorganisme pembusuk dan patogen oleh panas dengan waktu dan suhu tertentu (Yuswita, 2014). Lama waktu sterilisasi selain menentukan keawetan produk juga mempengaruhi karakteristik produk. Waktu sterilisasi yang terlalu lama akan merusak struktur pati beras, menghasilkan nasi yang lembek dan kurang dapat diterima (Syamsir *et al.*, 2014). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama waktu sterilisasi terhadap karakteristik mutu nasi kuning kemasan *retort pouch* yang meliputi total mikroba, proksimat, total energi dan mutu hedonik dengan atribut sensoris warna, aroma, tekstur, rasa serta *overall* kesukaan.

Materi dan Metode

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret – Juni 2019 di Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi

Materi yang digunakan untuk membuat nasi kuning adalah 3,6 kg beras IR 64 yang didapat dari Wedarijaksa, Pati, bumbu tumis, minyak goreng, bumbu kuning, daging ayam dan tempe dari Pasar Jati, Banyumanik, Semarang. Bahan kimia yang digunakan adalah *Plate Count Agar*(PCA), kalsium propionat, katalisator campuran selenium, asam sulfat teknis, H₃BO₃ 4%, indikator Metilen Red (MR) dan Metilen Blue (MB), aquades, NaOH 45%, HCl 0,1N, tanur dan eter. Pengolahan menu nasi menggunakan alat tanak, pengukus, pisau, talenan, baskom, wajan, spatula, kompor. Pengemasan menggunakan *retort pouch*, *aluminium foil*, *vacuum sealer* dan autoklaf digunakan untuk sterilisasi. Alat analisis yang digunakan meliputi oven, cawan petri, erlenmeyer 250ml, gelas ukur, tabung reaksi, laminar, inkubator, desikator, cawan porselin, neraca analitik, penjepit, mortar, kapas bebas lemak, kertas saring, labu kjeldahl, alat destilasi dan buret.

Metode

Pembuatan menu nasi kuning melalui 2 proses yaitu pengolahan nasi dan pengolahan lauk pauk. Pengolahan nasi dimulai dengan perebusan santan yang telah dicampur sari kunyit sampai mendidih. Kemudian beras diaron bersama santan tadi dengan perbandingan 1:1. Selanjutnya dikukus 5 menit. Pengolahan lauk daging ayam melalui proses perebusan daging ayam dan bumbunya, kemudian digoreng. Sedangkan untuk pengolahan tempe melalui proses penggorengan kemudian penumis dengan bumbu. Pengemasan menggunakan *retort pouch* dan lembaran aluminium foil untuk kemasan lauk pauk yang kemudian *diseal* menggunakan *vacuum sealer*, disterilisasi dengan autoklaf suhu 121°C tekanan 2 atm selama waktu yang telah ditentukan. Selanjutnya, nasi kuning disimpan selama 15 hari dalam suhu ruang.

Pengujian Total Mikroba (SNI 2897:2008.)

Pengujian total mikroba dilakukan dengan cara, 5 gram sampel dilarutkan dalam 45ml aquades. Kemudian 1 ml sampel diencerkan dengan 9 ml NaCl Fisiologis dalam tabung reaksi. Pengenceran dilakukan hingga 10⁻⁶. Pencawanan dilakukan pada 3 pengenceran terakhir, 1 ml sampel dari pengenceran dituangkan ke dalam cawan petri kemudian ditambahkan medium PCA. Segera setelah penuangan, cawan petri digerakkan seperti angka 8. Setelah agar memadat, maka cawan-cawan tersebut diinkubasi di dalam inkubator posisi terbalik selama 24 jam pada suhu 37°C.

Pengujian Proksimat (Andarwulan *et al.*, 2011)

Pengujian kadar air dilakukan dengan cara cawan dikeringkan dalam oven bersuhu 100 -105°C selama 60 menit, lalu didinginkan dalam desikator. Cawan ditimbang (a) dengan neraca analitik. 5 gram sampel di timbang dan dimasukkan dalam cawan, kemudian ditimbang (x). Cawan berisi sampel dikeringkan dalam oven bersuhu 105°C selama 6 jam kemudian didinginkan dalam desikator, lalu ditimbang (y). Cawan kembali dikeringkan selama 15-30 menit dan ditimbang kembali.

Pengujian kadar protein dengan cara sejumlah kecil sampel ($\pm 0,2$ gram) ditempatkan dalam labu Kjeldahl 100 ml. Ditambahkan 1,9 mg K₂SO₄, 40 mg HgO dan 2,0 ml H₂SO₄. Sampel dididihkan selama 1-1,5 jam sampai menjadi jernih,

lalu didinginkan dan ditambahkan aquades 50 ml, NaOH 40% kemudian dimasukkan ke alat destilasi. Di bawah kondensor diletakkan erlenmeyer berisi 10 ml larutan H₃BO₃ dan 3 tetes indikator BCG-MR. Hasil destilasi dititrasi oleh HCL 0,1 N sampai berwarna merah muda.

Pengujian kadar lemak dengan cara 5 g sampel (W₁) ditimbang, dibungkus dengan kertas saring dan ditutup dengan kapas bebas lemak. Kertas saring berisi sampel diletakkan dalam labu lemak yang sudah ditimbang (W₂) dan diletakkan dalam alat ekstraksi sokhlet. Pelarut petroleum eter dimasukkan ke dalam labu secukupnya kemudian dilakukan refluks selama minimal 5 jam (sampai bening). Pelarut lemak didestilasi hingga semua pelarut menguap. Labu lemak dikeringkan dalam oven bersuhu 105°C dan setelah itu didinginkan dalam desikator dan ditimbang (W₃).

Pengujian kadar lemak dengan cara cawan dikeringkan dalam oven, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang (A). 5 g sampel (B) dimasukkan dalam cawan lalu diabukan dalam tanur bersuhu minimal 550°C sampai berwarna sampel menjadi abu dan berat konstan. Cawan dimasukkan dalam desikator dan ditimbang (C).

Kadar karbohidrat dihitung dengan metode *by difference* yaitu diketahui dengan cara 100% dikurangkan dengan nilai total dari kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak. Sedangkan, nilai kalori ditetapkan dengan perhitungan *by difference*, yaitu hasil penjumlahan dari kadar karbohidrat dikali empat kal, protein dikali empat kal dan lemak dikali sembilan kal.

Pengujian Mutu Hedonik (Adawiyah dan Wasyima, 2009)

Dua lima orang panelis tidak terlatih diminta untuk mencicipi sampel, diminta memberikan penilaian tingkat kesukaan terhadap parameter tekstur, warna, rasa, aroma dan *overall* kesukaan dari produk dengan empat skala kesukaan di mulai dari 1 (tidak suka) sampai 4 (suka).

Analisis Data

Data hasil uji total mikroba, proksimat dan total energi, dilakukan uji normalitas, kemudian dianalisis secara statistik menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf signifikansi 5% dan apabila terdapat pengaruh maka dilanjutkan Uji Wilayah Ganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Data hasil uji hedonik dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dengan taraf signifikansi 5%. Jika terdapat pengaruh maka dilanjutkan uji *Mann-Whitney*. Semua data yang diperoleh, dianalisis menggunakan aplikasi SPSS 22.0 for windows

Hasil dan Pembahasan

Total Mikroba

Tabel 1. Hasil Analisis Total Mikroba

Perlakuan	Total Mikroba (cfu/g)
KP	4,7 X 10 ⁶ ± 0,74 ^b
P	9,0 X 10 ⁴ ± 0,09 ^a
T1	7,2 X 10 ⁵ ± 1,19 ^a
T2	1,4 X 10 ⁵ ± 0,08 ^a
T3	7,2 X 10 ⁴ ± 0.07 ^a

Data ditampilkan sebagai nilai rerata dari 4 ulangan ± standar deviasi. Superskrip dengan huruf kecil yang berbeda menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata (P<0,05). KP (penambahan kalsium propionat tanpa sterilisasi), P (penambahan kalsium propionat) dan sterilisasi 15 menit, T1 (sterilisasi 10 menit), T2 (sterilisasi 15 menit), T3 (sterilisasi 20 menit).

Perbedaan lama waktu sterilisasi berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap total mikroba nasi kuning. Perlakuan T3 memiliki rerata total mikroba yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P, T1 dan T2, namun keempat perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan KP. Perlakuan KP memiliki jumlah mikroba yang melebihi batas SNI 7388 : 2009 tentang batasan maksimum cemaran mikroba dalam pangan untuk berbahan dasar tepung sebesar 1x10⁶ koloni/g. Hal ini menunjukkan pemberian kalsium propionat sebagai bahan pengawet tidak efektif untuk menjaga produk nasi kuning hingga hari ke-15. Menurut penelitian Pane *et al.* (2013) produk roti tawar yang ditambah kalsium propionat hanya mampu bertahan selama 5 hari, setelah itu mengalami perubahan fisik seperti bau apek, keras dan ditumbuhi jamur. Kerusakan tersebut dikarenakan mikroba pembusuk yang tidak mati ketika proses pemasakan, tetapi setelah disimpan di suhu ruang mulai tumbuh berkembang, merusak komponen bahan menurunkan mutu produk. Menurut Arini (2017) tumbuhnya mikroba di dalam bahan pangan dapat mengubah komposisi bahan pangan, dengan cara menghidrolisis pati dan selulosa menjadi fraksi yang lebih kecil menyebabkan fermentasi gula, menghidrolisis lemak menyebabkan ketengikan serta mencerna protein menghasilkan bau busuk dan amoniak. Total mikroba dari perlakuan P, T1, T2 dan T3 menunjukkan perbedaan nyata dengan KP. Hal ini menunjukkan bahwa sterilisasi berpengaruh nyata terhadap total

mikroba setelah penyimpanan 15 hari. Pemanasan dengan temperatur dan tekanan yang tinggi seperti sterilisasi menggunakan autoklaf akan menurunkan jumlah koloni bakteri dengan cara denaturasi protein mikroba. Menurut Ristiati (2013) denaturasi protein menyebabkan kerusakan struktur enzim, mengubah bentuknya, menghilangkan kemampuan katalis enzim dan kehilangan daya larutnya sehingga terjadi penggumpalan yang menghambat metabolisme dan mematikan mikroba. Dengan demikian, perlakuan sterilisasi berpengaruh nyata terhadap total mikroba.

Proksimat

Tabel 2. Hasil Analisis Proksimat

Perlakuan	Kadar Air (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Karbohidrat (%)	Total Energi (kal)
KP	55,59 ± 2,12 ^b	7,49 ± 0,41 ^c	12,91 ± 0,24 ^d	1,23 ± 0,07 ^{ab}	22,78 ± 2,20 ^a	237,24 ± 8,99 ^a
P	46,30 ± 1,05 ^a	5,54 ± 0,70 ^{ab}	9,85 ± 0,35 ^c	1,45 ± 0,06 ^c	36,86 ± 1,12 ^b	258,20 ± 4,12 ^b
T1	46,75 ± 1,80 ^a	6,11 ± 0,59 ^b	8,20 ± 0,57 ^b	1,31 ± 0,11 ^{bc}	37,64 ± 2,18 ^b	248,77 ± 6,61 ^{ab}
T2	46,56 ± 4,02 ^a	5,04 ± 0,42 ^a	7,48 ± 0,46 ^a	1,40 ± 0,02 ^{cd}	39,53 ± 3,46 ^b	245,56 ± 17,33 ^{ab}
T3	45,41 ± 1,87 ^a	4,81 ± 0,40 ^a	9,93 ± 0,41 ^c	1,19 ± 0,04 ^a	38,08 ± 2,61 ^b	261,23 ± 10,85 ^b

Data ditampilkan sebagai nilai rerata dari 4 ulangan ± standar deviasi. Superskrip dengan huruf kecil yang berbeda menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata (P<0,05). KP (penambahan kalsium propionat tanpa sterilisasi), P (penambahan kalsium propionat) dan sterilisasi 15 menit, T1 (sterilisasi 10 menit), T2 (sterilisasi 15 menit), T3 (sterilisasi 20 menit).

Perbedaan lama waktu sterilisasi berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap kadar air nasi kuning kemasan *retort pouch* yang telah disimpan selama 15 hari di suhu ruang. Perlakuan KP memiliki rerata kadar air tertinggi yang menunjukkan perbedaan nyata dengan empat perlakuan lain, namun antar empat perlakuan tersebut tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Hal ini berhubungan dengan kandungan amilosa dan retrogradasi pati nasi. Suhu dan lama waktu pemasakan akan menyebabkan perubahan struktur amilosa yang mempengaruhi banyak sedikitnya air yang keluar ketika masa penyimpanan. Haryanti *et al.*, (2014) menyatakan bahwa suhu dan lama waktu pemanasan pati yang semakin tinggi menyebabkan penurunan kadar amilosa karena amilosa mengalami depolimerisasi sehingga amilosa memiliki bobot molekul rendah. Amilosa dengan bobot molekul rendah lebih mudah mengalami retrogradasi yaitu berikatannya kembali amilosa dan melepasnya air dari gel pati. Adanya ikatan yang kuat antar amilosa selama retrogradasi ini menyebabkan semakin banyak air yang terpisah dari gel pati ketika pati diletakkan di suhu ruang. Yuliasih *et al.*, (2007) memperkuat pendapat ini, dimana amilosa pada fraksi 2 (bobot molekul rendah) persentase air yang terpisah dari gel pati semakin tinggi. Perlakuan K memiliki kadar air yang paling tinggi dikarenakan tidak adanya perlakuan sterilisasi yang mengakibatkan tumbuhnya mikroba pembusuk selama penyimpanan dan mikroba tersebut melakukan respirasi menghasilkan air. Hal ini di dukung oleh pernyataan Ramasari *et al* (2012) yang menyatakan bahwa kenaikan nilai *a_w* pada sosis yang disimpan dalam suhu ruang dikarenakan mikroorganisme mulai tumbuh dan menjadi aktif, melakukan respirasi menghasilkan air yang meningkatkan nilai *a_w* lingkungan sekitar sehingga mikroorganisme yang membutuhkan *a_w* tinggi dapat tumbuh dan merusak makanan.

Perbedaan lama waktu sterilisasi berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap kadar protein. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan tanpa sterilisasi menghasilkan kadar protein yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan dengan sterilisasi dan perlakuan lama sterilisasi yang lebih cepat menghasilkan kadar protein yang lebih tinggi dibanding sterilisasi dengan waktu yang lebih lama. Hal in sesuai dengan pendapat Irawati *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa pemasakan dengan uap panas dapat menyebabkan hidrolisa protein, semakin panjang waktu pemasakan maka sebagian protein juga hilang bersama dengan air yang keluar dari bahan. Kadar protein dari semua perlakuan belum memenuhi standar IOM untuk kadar protein minimal pangan darurat sebesar 10%. Rendahnya kadar protein ini selain disebabkan oleh sterilisasi, juga disebabkan oleh denaturasi protein saat pengolahan menu nasi kuning. Sundari *et al.* (2015) menyatakan bahwa panas dari perebusan dan penggorengan pada ayam potong, ikan kembung, tempe dan tahu menyebabkan kerusakan protein sehingga kadar protein menurun.

Perbedaan lama waktu sterilisasi berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap kadar lemak Hasil menunjukkan bahwa semakin lama waktu sterilisasi semakin menurun kandungan lemak nasi kuning. Suliantri (2001) juga mengatakan bahwa pemanasan menyebabkan kehilangan lemak karena terbentuknya senyawa volatil karbonil, asam ekposisi, asam keton dan sebagainya. Pada lauk pauk lemak akan mencair dan keluar dari bahan. Jacoeb *et al.* (2012) menyatakan bahwa penurunan kadar lemak bahan yang dikukus dikarenakan lemak dari bahan mencair dan mengalir keluar dari daging. Namun, berbeda dengan perlakuan T3, dimana waktu sterilisasi yang lebih lama justru meningkatkan kadar lemak nasi kuning. Hal ini diduga dikarenakan penurunan kadar air bahan yang menyebabkan kadar lemak meningkat. Pratama *et al.* (2013) menyatakan bahwa proses pengolahan dengan menggunakan prinsip pemanasan seperti pengukusan akan menyebabkan sebagian lemak meleleh keluar dari bagian-bagian daging, tetapi pengukuran kandungan lemak juga akan dipengaruhi oleh kandungan air terukur dimana semakin tinggi kadar air yang keluar dari bahan makan akan semakin

besar jumlah kadar lemak yang terukur pada uji proksimat. Sedangkan pada perlakuan P dengan waktu sterilisasi yang sama dengan T2 menghasilkan jumlah kadar lemak yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan adanya penambahan kalsium propionat yang mampu mencegah kerusakan lemak. Maulana dan Susanto (2015) menyatakan bahwa kalsium propionate menembus dinding sel dan melapisinya agar tidak mengalami lisis yang menyebabkan terjadinya reaksi hidrolisa, yaitu reaksi pemutusan rantai trigliserida karena keluarnya enzim lipase dari sel menjadi asam lemak bebas dan gliserol yang mengakibatkan penurunan mutu produk.

Perbedaan lama waktu sterilisasi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar abu. Perlakuan P, T1, T2 memiliki kadar abu yang lebih tinggi dibanding K, dimana hal ini menunjukkan bahwa perlakuan sterilisasi meningkatkan kadar abu nasi kuning. Zulisyanto *et al.* (2016) menyatakan bahwa peningkatan kadar abu disebabkan proses pengukusan yang mengakibatkan kadar air semakin menurun, sehingga terjadi pemekatan dari bahan-bahan yang tertinggal salah satunya mineral. Namun, berbeda halnya pada perlakuan T3 dimana dengan waktu sterilisasi paling lama kadar abu mengalami penurunan. Hal ini dapat terjadi karena rusaknya ikatan kimia beberapa mineral dari nasi kuning. Menurut Diana (2016) bahwa penurunan mineral setelah perebusan 3 sampai 5 jam akibat terjadinya degradasi membrane sel dan pecahnya ikatan-ikatan kimia pada mineral.

Perbedaan lama waktu sterilisasi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar karbohidrat. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan sterilisasi mampu meningkatkan kadar karbohidrat nasi kuning. Hal ini disebabkan oleh menurunnya kadar air, kadar protein dan kadar lemak pada nasi kuning. Loebis *et al.* (2017) menyatakan bahwa proses pemanasan menyebabkan penurunan kadar air nasi sehingga dengan perhiunggan *by difference* kadar karbohidrat meningkat. Hal yang sama juga diungkapkan Widowati *et al.* (2014) bahwa proses pemanasan akan mengakibatkan interaksi antara karbohidrat dengan komponen lain seperti protein dan lemak, sehingga menurunkan kadar lemak ataupun protein dan meningkatkan jumlah karbohidrat.

Perbedaan lama waktu sterilisasi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap total energi. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan tanpa sterilisasi menghasilkan perbedaan yang nyata terhadap perlakuan penambahan pengawet dan sterilisasi 15 menit serta sterilisasi 20 menit. Hal ini berkaitan dengan suhu dan lama pemanasan serta tiga komponen dalam menu nasi kuning, yaitu karbohidrat, lemak dan protein. Menurut Loebis *et al.* (2017) bahwa nilai kalori yang didasarkan oleh perhitungan kasar dipengaruhi oleh besarnya kadar protein, lemak dan karbohidrat, yang mana dengan pemanasan lama dan suhu tidak terlalu tinggi nilai kalorinya lebih rendah dibanding nasi dengan pemanasan lama dan suhu tinggi. Semakin tinggi suhu pemanasan maka air yang keluar dari bahan semakin banyak sehingga meningkatkan kadar komponen lain. Menurut Handayani *et al.* (2016) bahwa peningkatan kadar air dalam suatu makanan dapat menurunkan kandungan energi karena air menyumbang sebagian besar berat makanan tanpa penambahan energi.

Dengan demikian perlakuan sterilisasi berpengaruh nyata terhadap proksimat nasi kuning. Sterilisasi meningkatkan kadar karbohidrat, kadar abu dan total energi. Sedangkan kadar air, protein dan lemak cenderung menurun dengan semakin meningkatnya waktu sterilisasi.

Mutu Hedonik

Tabel 3. Hasil Analisis Uji Hedonik

Perlakuan	KP	P	T1	T2	T3
Warna	1,00 ± 0,00 ^a	2,60 ± 0,66 ^b	3,00 ± 0,50 ^c	3,04 ± 0,55 ^c	3,16 ± 0,62 ^c
Aroma	1,00 ± 0,00 ^a	2,64 ± 0,58 ^b	2,88 ± 0,60 ^b	3,04 ± 0,55 ^{bc}	3,20 ± 0,71 ^{bc}
Tekstur	1,00 ± 0,00 ^a	2,20 ± 0,82 ^b	1,92 ± 0,76 ^b	1,96 ± 0,68 ^b	2,36 ± 0,86 ^b
Rasa	1,00 ± 0,00 ^a	2,52 ± 0,59 ^b	2,68 ± 0,64 ^b	2,76 ± 0,72 ^b	2,88 ± 0,60 ^{bc}
<i>Overall</i>	1,00 ± 0,00 ^a	2,36 ± 0,49 ^b	2,52 ± 0,65 ^b	2,68 ± 0,63 ^b	3,12 ± 0,60 ^c

Data ditampilkan sebagai nilai rerata dari 4 ulangan ± standar deviasi. Superskrip dengan huruf kecil yang berbeda menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata ($P < 0,05$). KP (penambahan kalsium propionat tanpa sterilisasi), P (penambahan kalsium propionat) dan sterilisasi 15 menit, T1 (sterilisasi 10 menit), T2 (sterilisasi 15 menit), T3 (sterilisasi 20 menit).

Panelis lebih menyukai warna nasi kuning perlakuan T1, T2, T3 karena warna yang dihasilkan lebih cerah dibanding perlakuan yang lain. Intensitas warna kuning kurkumin pada nasi kuning yang berasal dari kunyit mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya lama waktu pemanasan. Erina dan Putri (2015) menyatakan bahwa peningkatan kecerahan beras dikarenakan suhu dan lama waktu pengukusan yang menyebabkan kerusakan pada pigmen warna. Sujarwo *et al.*, (2015) juga memperkuat pendapat tersebut dimana semakin rendah suhu maka nilai kurkumin pada bahan semakin tinggi.

Skor aroma menunjukkan bahwa perlakuan sterilisasi lebih disukai oleh panelis dibanding perlakuan tanpa sterilisasi. Perlakuan KP tanpa sterilisasi setelah penyimpanan 15 hari menimbulkan aroma busuk yang dikarenakan aktivitas mikroba merusak komponen-komponen dari nasi kuning. Hal ini sesuai dengan pernyataan Arini (2017) bahwa tumbuhnya mikroba di dalam bahan pangan dapat mengubah komposisi bahan pangan, dengan cara menghidrolisis pati

dan selulosa menjadi fraksi yang lebih kecil menyebabkan fermentasi gula, menghidrolisis lemak menyebabkan ketengikan serta mencerna protein menghasilkan bau busuk dan amoniak. Sedangkan sterilisasi mampu membunuh mikroba pembusuk dan mengurangi terjadinya kerusakan komponen penghasil aroma tidak enak. Jannah *et al.* (2018) menyatakan bahwa penggunaan suhu 121°C selama periode waktu tertentu akan menyebabkan penurunan jumlah pertumbuhan mikroba seiring dengan lamanya waktu sterilisasi yang diberikan.

Tekstur yang dihasilkan KP berbeda nyata dengan perlakuan yang lain, sedangkan antar perlakuan dari P, T1, T2, T3 tidak berbeda nyata. Hasil ini menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai tekstur nasi kuning yang disterilisasi dibanding tanpa sterilisasi. Saat proses sterilisasi, nasi yang baru dimasak setengah matang akan menyerap air, mengalami gelatinisasi dan menyebabkan tekstur menjadi empuk. Menurut Susilawati (2018) pati yang dikukus mengalami gelatinisasi, memiliki gugus hidrofilik yang banyak untuk berikatan dengan air sehingga semakin tinggi tingkat gelatinisasi, kapasitas penyerapan air oleh tepung pragelatinisasi juga semakin tinggi. Wibawa *et al.* (2015) juga mengungkapkan hal yang sama bahwa proses pengukusan yang semakin lama akan menyebabkan terjadinya penyerapan air yang lebih banyak ke dalam nasi sehingga menghasilkan tekstur yang lebih pulen.

Rasa yang dihasilkan KP berbeda nyata dengan perlakuan yang lain, sedangkan antar perlakuan dari P, T1, T2, T3 tidak berbeda nyata. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan sterilisasi lebih disukai oleh panelis dibanding perlakuan tanpa sterilisasi. Rasa ini di pengaruhi oleh atribut sensori aroma dan tekstur. Aroma busuk yang ditimbulkan dari aktivitas mikroba perlakuan T1 sudah menunjukkan bahwa rasanya pasti tidak enak. Tekstur yang masih keras pada nasi juga menimbulkan rasa yang tidak enak. Jannah *et al.* (2018) menyatakan bahwa perubahan tingkat kesukaan panelis pada rasa ikan pindang presto vakum setelah hari ke-28 secara tidak langsung dipengaruhi oleh perubahan protein sebagai akibat hidrolisis, oksidasi, kinerja enzimatis dan mikrobiologi. Wibawa *et al.* (2015) juga memperkuat hal ini dimana kesukaan panelis terhadap rasa nasi dipengaruhi oleh tingginya kadar air pada nasi, dimana kadar air yang semakin tinggi membuat tekstur nasi semakin pulen dan disukai panelis.

Skor *overall* kesukaan tertinggi terdapat pada perlakuan T3 dengan rata-rata skor 3,12 (cukup suka). Perlakuan T3 lebih disukai panelis dikarenakan memiliki warna, aroma dan tekstur yang lebih dapat diterima dibanding perlakuan yang lain. Hal ini sesuai dengan penelitian Syamsir *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa tingkat kesukaan *overall* nasi kaleng berbanding lurus dengan kecerahan, aroma dan kepulenan nasi. Dengan demikian, secara mutu hedonik panelis lebih menyukai perlakuan T3 dengan karakteristik warna yang lebih cerah, aroma, tekstur dan rasa yang lebih dapat diterima atau disukai.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa lama waktu sterilisasi berpengaruh nyata terhadap kadar protein, kadar lemak, kadar abu, total energi dan *overall* kesukaan, namun tidak berbeda nyata dengan total mikroba, kadar air, kadar karbohidrat dan mutu hedonik yang meliputi warna, aroma, tekstur dan rasa. Perlakuan sterilisasi dengan lama waktu 20 menit mampu menyamai kualitas nasi kuning sterilisasi 15 menit dengan penambahan pengawet kalsium propionat secara mikrobiologi dan mutu hedonik namun menurunkan kualitas zat gizi dari nasi kuning.

Daftar Pustaka

- Adawiyah, D.R dan Wasyima.2009. Evaluasi Sensori Produk Pangan Edisi 1. Institut Pertanian Bogor.
- Alyani, F., W. F. Ma'ruf dan A. D. Anggo. 2016. Pengaruh lama perebusan ikan bandeng (*Chanos chanos* Fordk) pindang goreng terhadap kandungan lisin dan protein terlarut. J. Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan. **5** (1) : 88 -93.
- Andarwulan, N., F. Kusnandar dan D. Herwati. 2011. Analisis Pangan. Dian Rakyat, Jakarta
- Arini, L. D. D. 2017. Faktor-faktor penyebab dan karakteristik makanan kadaluarsa yang berdampak buruk pada kesehatan masyarakat. J. Teknologi dan Industri Pangan. **3** (2) : 15 – 25.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 2897 tentang metode pengujian cemaran mikroba dalam daging, telur, susu serta hasil olahannya. Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 7388 tentang Batasan Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan. Jakarta
- Diana, N. E. 2016. Pengaruh waktu perebusan terhadap kandungan proksimat, mineral dan kadar gosipol tepung biji kapas. J. Penelitian dan Pascapanen Pertanian. **13** (1) : 99 – 106
- Erina, S. dan W. D. R. Putri. 2015. Karakterisasi beras tiruan tepung ubi jalar ungu modifikasi *heat moisture treatment* menggunakan penambah protein kacang. J. Pangan dan Agroindustri. **3** (1) : 80 – 89.
- Handayani, D., N. Azizah, Hanifa dan W. Rahmawati. 2016. Densitas energy dan sajian karbohidrat makanan tradisional dan modern di Kota Malang. *Indonesian Journal of Human Nutrition*. **3** (1) : 11-18.
- Hariyadi P., Kusnandar F., dan Wulandari N. 2006. Teknologi Pengalengan Pangan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Haryanti, P., R. Setyawati dan R. Wicaksono. 2014. Pengaruh suhu dan lama pemanasan suspensi pati serta konsentrasi butanol terhadap karakteristik fisikokimia pati tinggi amilosa dari tapioca. J. Agritech. **34** (3) : 308- 315.

- IOM (Institute of Medicine). 1995. Estimated Mean per Capita Energy Requirements for Planning Energy Food Aid Rations. National Academy Press, Washington D.C.
- IOM (Institute of Medicine). 2002. High-Energy, Nutrient-Dense Emergency Relief Food Product. National Press Academy, Washington D.C.
- Irawati, A. A., W. f. Ma'rif dan A. D. Anggo. 2016. Pengaruh lama pemasakan ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsk.) duri lunak goreng terhadap kandungan lisin dan protein terlarut. *J. Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. **5** (1) : 106 – 111.
- Jacob, A. M., Nurjanah dan L. A. B. Lingga. 2012. Karakteristik protein dan asam amino daging rajungan (*Potanus pelagicus*) akibat pengukusan. *J. Pengolahan Hasil Perikanan*. **15** (2) : 156 -163.
- Jannah, M., B. R. Handayani, B. Dipokusumo dan W. Werdiningsih. 2018. Peningkatan mutu dan daya simpan ikan pindang kuning "pindang rumbuk" dengan perlakuan lama sterilisasi. *J. Ilmu dan Teknologi Pangan*. **4** (1) : 311 – 323
- Loebis, E. H., L. Junaidi dan I. Susanti. 2017. Karakterisasi mutu dan nilai gizi nasi mocaf dari beras analog. *J. Biopropal Industry*. **8** (1) : 33-36
- Maulana, A. F. dan W. H. Susanto. 2015. Pengaruh penyemprotan larutan kalsium propionat dan kalium sorbat pada pasca panen kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) terhadap kualitas CPO. *J. Pangan dan Agroindustri*. **3** (2) : 453 – 463.
- Pane, I. S., D. Nuraim dan I. Chayaya. 2013. Analisis kandungan boraks ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) pada roti tawar yang bermerek dan tidak bermerek yang dijual di Kelurahan Padang Bulan Kota Medan tahun 2012. *J. Lingkungan dan Kesehatan Kerja*. **2** (3) : 1-8.
- Pratama, R. I., I. Rostini dan M. Y. Awaluddin. 2013. Komposisi kandungan senyawa falvor ikan mas (*Cyprinus carpio*) segar dan hasil pengukusannya. *J. Akuatika*. **4** (1) : 55 – 67.
- Ramasari, E. L., W. F. Ma'rif dan P. H. Riyadi. 2012. Aplikasi karagenan sebagai *emulsifier* di dalam pembuatan sosis ikan tenggiri (*Scomberomorus guttatus*) pada penyimpanan suhu ruang. *J. Perikanan*. **1** (2) : 1-9.
- Ristiati, N. P. 2013. Sensitivitas perbedaan temperatur sterilisasi dalam medium degradasi terhadap kemampuan bakteri dalam mendegradasi minyak solar. *J. Ikatan Alumni*. **11** (1) : 1 - 11.
- Sujarwo, B. A., B. S. Amanto dan Siswanti. 2015. Kinetika pengeringan temu hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb) menggunakan cabinet dryer dengan perlakuan pendahuluan blanching. *J. Teknologi Hasil Pertanian*. **8** (1) : 15-20.
- Suliantri. 2001. Peningkatan keamanan dan mutu simpan pindang ika kembung (*Ratrelnger* sp.) dengan aplikasi kombinasi natrium asetat, bakteri asam asetat dan pengemasan vakum. *J. Penelitian Perikanan*. **1** (2) : 34 -42
- Sundari, D., Almasyhuri dan A. Lamid. 2015. Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *J. Media Litbangkes*. **25** (4) : 235 – 242.
- Susilawati, B. S., H. Syam dan R. Fadhilah. 2018. Pengaruh modifikasi tepung jagung pragelatinisasi terhadap kualitas cookies. *J. Pendidikan Tinggi Pertanian*. **4** (1) : 27 – 48.
- Syamsir, E., S. Valentina dan M. T. Suhartono. 2014. Nasi kaleng sebagai alternatif pangan darurat. *J. Mutu Pangan*. **1** (1) : 40 – 46.
- Wibawa, I. S., B. D Argo dan Y. Hendrawan. 2015. Penentuan parameter teknis ekspansi beras (*Oryza saliva*) pada beberapa variasi lama pemasakan dan jumlah air. *J. Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. **3** (2) : 154 -162.
- Widowati, S., H. Herawati, E. S. Mulyani, F. Yuliwardi dan T. Muhandri. 2014. Pengaruh perlakuan *heat misture treatment* (HMT) terhadap sifat fisiko kimia dan fungsional tepung beras dan aplikasinya dalam pembuatan bihun berindeks glikemik rendah. *J. Pascapanen*. **11** (2) : 59 -66.
- Wijayanti, R., I. W. Budiman, dan R. Hasbullah. 2011. Kajian rekayasa proses penggorengan hampa dan kelayakan usaha produksi kerpik pisang. *J. Keteknikan Pertanian*. **25**(2) : 133-140.
- Yuliasih, I., T. T. Irawadi, I. Sailah dan H. Pranamuda. 2007. Pengaruh proses fraksinasi pati sagu terhadap karakteristik fraksi amilosanya. *J. Teknologi Industri Pertanian*. **17** (1) : 29-36.
- Yuswita, E. 2014. Optimasi proses termal untuk membunuh *Clostridium botulinum*. *J. Aplikasi Teknologi Pangan*. **3**(3) : 5-6.
- Zoumas, B. L., L. E. Amstrong, J. R. Backstrand, W. L. Chenoweth, P. Chinacoti, B. P. Klein, H. W. Lane, K. S. Marsh, and M. Tolvanen. *High Energy, Nutrient Dense Emergency Relief Product*. National Press, Washinton DC.
- Zulisyanto, D., P. H. Riyadi dan U. Amalia, 2016. Pengaruh lama pengukusan adonan terhadap kualitas fisik dan kimia kerupuk ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *J. Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. **5** (4) : 26 – 32.